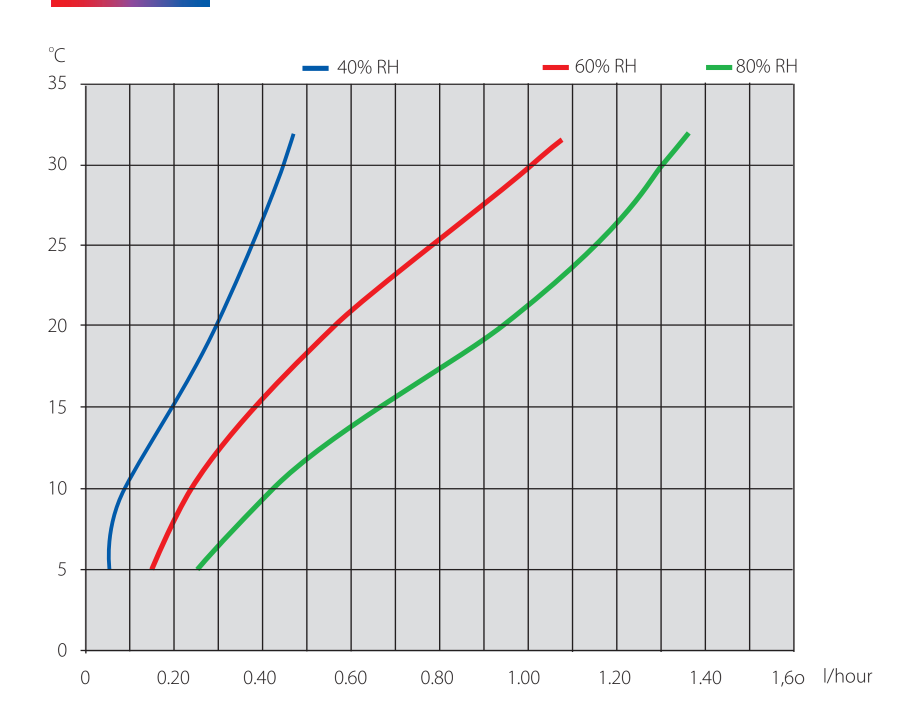
GUIDE DE SÉLECTION
DÉSHUMIDIFICATEURS MOBILES




Dantherm
CDT 40 S

Table des matières

0. Préface



Afin de choisir le bon déshumidificateur mobile de la gamme Dantherm CDT, vous devez connaître trois paramètres: la température de l'air, en °C, l'humidité relative souhaitée de l'air en % HR et combien de litres d'eau par heure vous voulez faire enlever de l'air.

Si vous connaissez ces paramètres, il suffit de vérifier les courbes de capacité des CDTs (comme celle indiquée ci-dessus pour CDT 30) afin d'identifier laquelle est appropriée pour le travail. Vous trouverez les courbes de capacité pour tous les déshumidificateurs mobiles en consultant la gamme Dantherm CDT du Chapitre 5.

Tandis que la température et l'humidité relative sont assez faciles à établir, la quantité réelle d'eau à tirer de l'air dans une situation donnée est tout à fait un autre problème.

Ce guide de sélection vise de vous offrir des connaissances pratiques sur les principes du fonctionnement de la déshumidification et le contexte théorique dont vous avez besoin pour calculer la charge de déshumidification nécessaire pour toute situation donnée.

Une déshumidification rapide et facile est essentielle pour les bâtiments qui ont été victimes des dégâts causés par inondations, incendies etc. Le même principe s'applique aux chantiers où un moyen efficient de sécher les murs en brique ou en béton peut accélérer avec succès le processus de construction. Le besoin occasionnel de déshumidifier ou sécher les complexes de production ou stockage peut également être pris en charge à l'aide de la gamme CDT.

Quoique les déshumidificateurs mobiles puissent vous offrir toute la capacité dont vous avez besoin, on vous conseille de vérifier également les gammes Dantherm CDF et CDP si vous avez besoin d'une déshumidification permanente.

Dantherm Air Handling. Septembre 2012.



1. Pourquoi a-t-on besoin de déshumidification?

Le besoin d'une déshumidification efficace n'est pas limité aux dégâts des eaux, chantiers, processus de construction, piscines et usines d'eau et toute autre zone visiblement humide. Les bâtiments, les objets de valeur et les gens de toute sorte de climat tireront profit de la déshumidification dans des situations quotidiennes moins visibles.

L'air de l'extérieur n'est jamais parfaitement sec n'importe où dans le monde, et des sources intérieures multiples sont ajoutées à l'humidité relative de l'air intérieur: transpiration des gens, des vapeurs de la cuisine et de la baignade, humidité émise par les processus de production ou de stockage des biens humides, même les matériaux de construction et les meubles qui sèchent lentement sont ajoutés à l'humidité d'une chambre.

En raison du prix de l'énergie toujours en croissance, les bâtiments sont mieux isolés qu'auparavant. L'isolation peut vous protéger du froid, et elle réduit en même temps le changement de l'air et garde l'humidité. Un signe sûr est la rosée sur les fenêtres, qui peut facilement changer en buée et affecter les boiseries.

Les raisons et les signes principaux qui indiquent qu'une déshumidification est nécessaire:

- attaque de la moisissure
- conditions favorables aux micro-organismes
- surfaces en métal qui deviennent impossibles à peindre
- équipement électronique qui fonctionne de mauvaise façon
- attaques de la corrosion
- dégâts de l'humidité sur les biens, parties de construction, meubles etc.
- gêne à cause de l'humidité intérieure.

Exemple 1

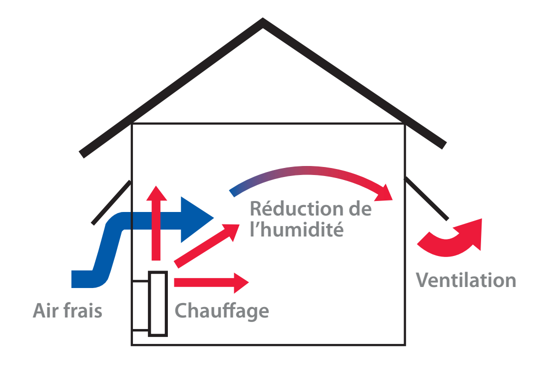
Dans tous ces cas, vous devez réduire l'humidité relative de l'air. Cela peut être obtenu à l'aide de plusieurs méthodes.

Pendant une journée chaude au Danemark avec une température ambiante de 20°C et 60% HR (humidité relative), la teneur de l'eau en air est d'environ 8,5 g eau /kg air. Pour une chambre à 80 m3 cela représente 1 litre d'eau.

Si la température pendant la nuit baisse à 0°C, plus de 50% de la teneur de l'eau en air condensera en bouée. C'est-à-dire 5 g eau/kg air ou à peu près un demi litre d'eau condensée dans une chambre à 80 m3. Cela peut produire toute sorte des problèmes graves.

1.1 Chauffage et ventilation

L'air chaud tient plus d'humidité que l'air froid, et pendant des siècles la méthode traditionnelle pour réduire l'humidité a été fondée sur ce fait.



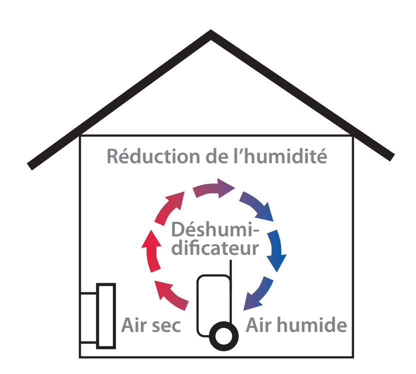
La méthode traditionnelle prévoit que de l'air frais est laissé entrer dans la chambre et réchauffer afin de garantir qu'il tiendra plus d'eau. Ensuite, l'air est ventilé en dehors de la chambre afin de réduire l'humidité. Ce processus est continué jusqu'à ce que les conditions souhaitées soient obtenues.

Pendant les dernières décades, cette méthode de chauffage et ventilation est devenue de plus en plus dépassée. Elle est une solution qui consomme beaucoup d'énergie et elle est improductive puisque la chaleur est - souvent littéralement - jetée par la fenêtre. En plus, l'air qui entre la chambre contient sa propre humidité relative, ainsi prolongeant le processus, en fonction de saison, de température extérieure et des conditions météorologiques.

C'est pourquoi les prix élevés de l'énergie ont fait la déshumidification la solution économique préférée partout dans le monde.

1.2 Déshumidification

Le principe de base de la déshumidification suppose que la chambre est fermée. Aucun ou peu de l'air extérieur devrait être laissé entrer dans la chambre. L'air est fait circuler de façon continue à travers le déshumidificateur et l'humidité est condensée progressivement dans un récipient d'eau avec aucune perte de chaleur vers l'extérieur. C'est tout à fait le contraire de la méthode traditionnelle de chauffage et ventilation.

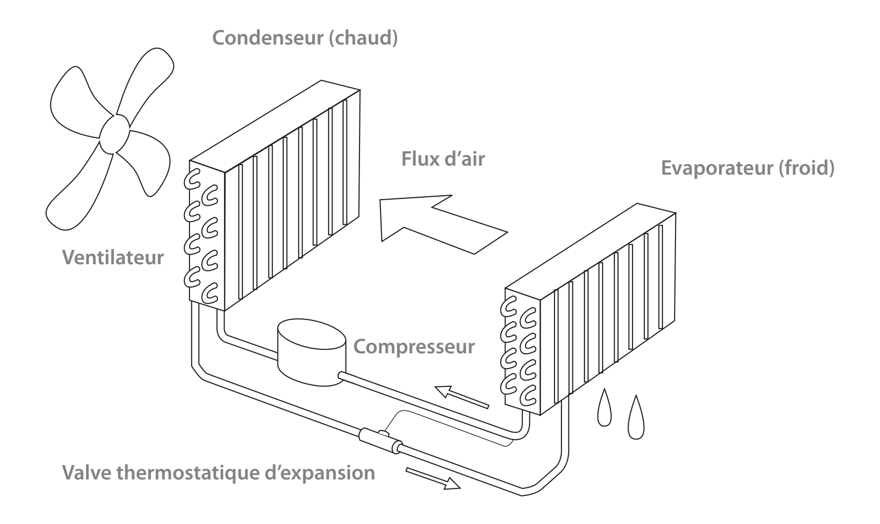


En plus des avantages évidents d'une consommation réduite d'énergie, le processus de déshumidification est plus simple à contrôler pourvu que la chambre reste fermée.

1.3 Avantages du séchage par condensation

- Consommation d'énergie réduite (environ 80% réduction en comparaison avec le chauffage et ventilation traditionnels)
- risque réduit des cavitations du séchage des surfaces et séchage du point critique parce que la température est plus basse
- aucune perte d'énergie. L'énergie électrique menée au moteur du compresseur et du ventilateur est convertie en chaleur
- processus contrôlable alors que la chambre est fermée.

2. Comment fonctionne un déshumidificateur mobile?



Le principe de base de fonctionnement d'un déshumidificateur du séchage par condensation est en fait très simple. Un ventilateur aspire l'air humide et le transporte à travers un évaporateur réfrigéré. L'air est bien refroidi sous le point de rosée. L'eau condense sur la surface froide de l'évaporateur et ruissèle dans un récipient d'eau ou il est directement transporté au système d'évacuation. Ensuite, l'air froid continue à travers un condenseur chaud qui le chauffe et après il revient dans la pièce pour récupérer de l'humidité de nouveau. Cette procédure est continue jusqu'à l'obtention des conditions souhaitées.

Exemple 2

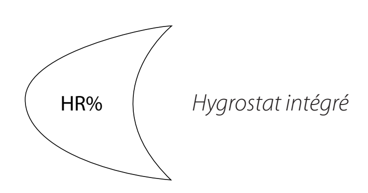
Température et valeur HR
1. 25°C 70% HR
2. 17°C 88% HR
3. 18°C 85% HR débit d'air composé
4. 33°C 35% HR

2.1 Température et le flux d'air

Evaporateur Condenseur
C
% RH
30 25 20 15
100 90 80 70 60 50 40 30 20
1 2 3 4
Température de l'air
Humidité de l'air
Bypass
Flux de processus

Dans l'exemple illustré sur la page précédente, de l'air chaud à 25°C (1) avec 70% HR (Humidité Relative) entre par l'évaporateur. A l'intérieur de l'évaporateur réfrigéré (2), la température de l'air redescend à 17°C et la HR augmente jusqu'à 88%, provocant la condensation et le ruissèlement de l'eau dans un récipient.

Afin d'enlever l'eau totalement, même avec des conditions d'air sec, il est important que l'air ne soit pas complètement refroidi par l'évaporateur puisqu'il y a le risque de ne pas obtenir le point de rosée. En fait, seulement une partie de l'air est transportée à travers l'évaporateur afin de garantir une condensation maximale lorsque le reste est ignoré, comme montré ci-dessus. Cela résulte d' un débit d'air composé de 18°C et 85% HR entre l'évaporateur et le condenseur (3). Au moment du passage par le condenseur chaud, l'air composé garantira que le condenseur est suffisamment refroidi.

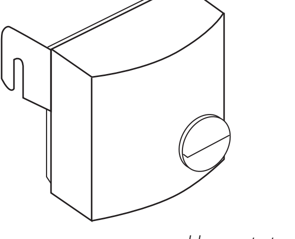


Hygrostat intégré

Après le passage dans le déshumidificateur l'air à une température de 33°C et une humidité relative de 35% HR (4). La température est augmentée puisque de l'énergie est ajoutée par le compresseur et par la chaleur latente du processus de condensation.

2.1.1 Contrôle de l'humidité

L'hygrostat intégré permet de contrôler exactement la réduction du taux d'humidité relative. Réglez le taux d'humidité relative nécessaire, et l'hygrostat arrête automatiquement le déshumidificateur quand la valeur HR est atteinte. De cette façon, vous ne risquez pas de sécher les matériaux de trop, et vous obtenez un processus de séchage beaucoup plus économe d'énergie.

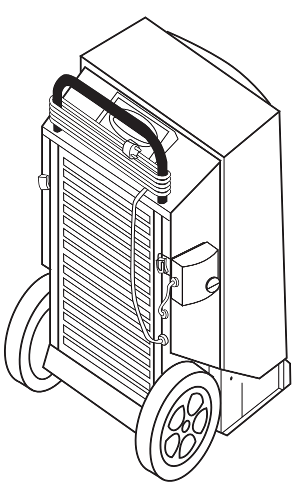

Hygrostat externe

Les anciens modèles de CDT n'étaient pas fournis avec un hygrostat intégré, mais un hygrostat externe peut facilement être connecté à tous les appareils CDT si nécessaire.

2.1.2 Contrôle de la température

Si la température ambiante est en dehors de la plage de fonctionnement (3-32°C), le déshumidificateur s'arrête. Il redémarrera lorsque la température ambiante sera de nouveau dans la plage de fonctionnement.

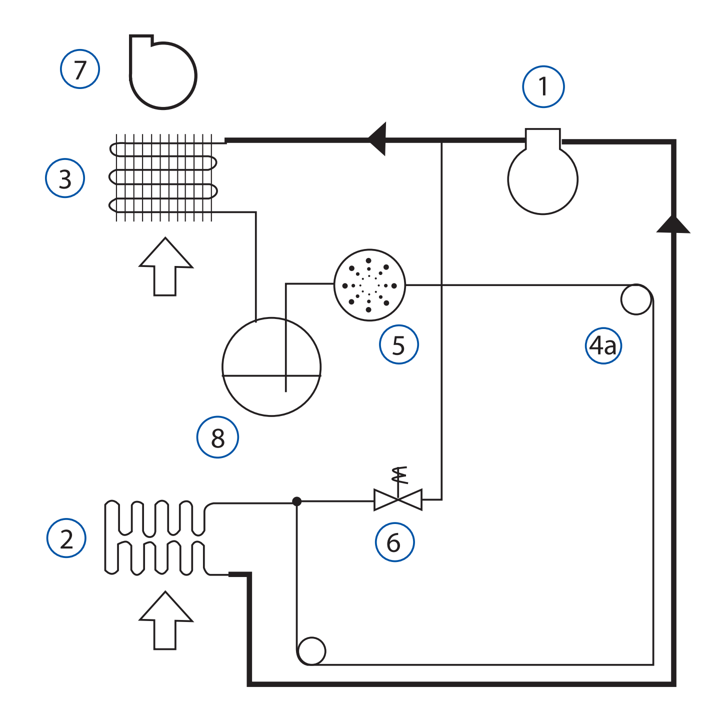
Cela signifie que le déshumidificateur marchera aussi longtemps que la température ambiante reste dans la plage de fonctionnement, en réduisant de façon continue la valeur HR.


CDT avec hygrostat

CDT 30 et 30 S

Avec tube capillaire

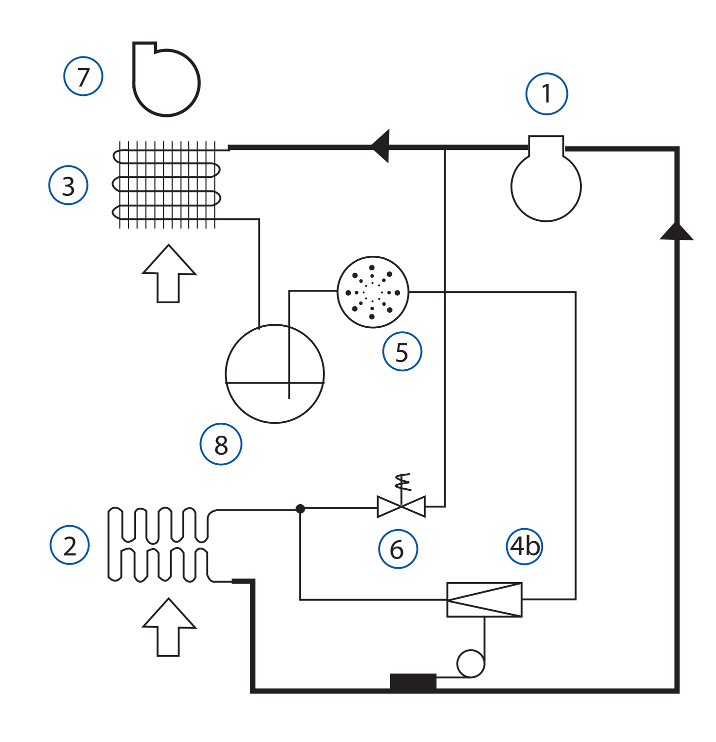
1: **Compresseur**
2: **Evaporateur**
3: **Condenseur**
4a: **Tube capillaire**
5: **Sécheur ligne liquide**
6: **Electrovanne**
7: **Ventilateur**
8: **Récepteur**



CDT 40, 40S, 60 et 90

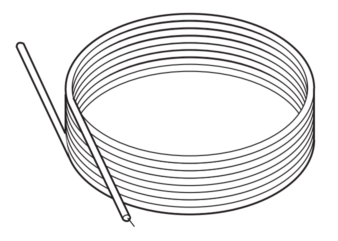
Avec valve thermostatique d'expansion

1: **Compresseur**
2: **Evaporateur**
3: **Condenseur**
4b: **Valve thermostatique d'expansion**
5: **Sécheur ligne liquide**
6: **Electrovanne**
7: **Ventilateur**
8: **Récepteur**



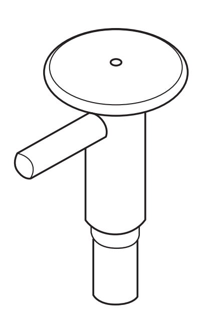
2.2 Fonctionnalité du circuit frigorifique

Le compresseur (1) prend du gaz chaud de la partie avec pression basse et l'introduit dans le condenseur (3). Le ventilateur (7) aspire l'air froid de l'évaporateur (2) à travers le condenseur (3) où il est chauffé par le gaz chaud. Pendant ce processus, le gaz est refroidi et finit par devenir liquide dans le récepteur (8).



Tube capillaire

Le liquide réfrigérant maintenant à haute pression est passé par un séchoir liquide (5) qui enlève toute humidité indésirable du réfrigérant. Le réfrigérant est ensuite passé par un tube capillaire ou une valve thermostatique d'expansion (4a/4b) afin de réduire la pression avant qu'elle entre dans l'évaporateur (2), où il atteint le point d'ébullition et redevient au gaz à basse pression.



Valve thermostatique d'expansion

En fait, un tube capillaire et une valve thermostatique ont le même but. A savoir de réduire la pression du niveau haut au niveau bas et de contrôler le débit du réfrigérant à travers l'évaporateur. Aux niveaux bas de pression, la chaleur de l'air aspiré de l'extérieur de l'évaporateur transformera tout le réfrigérant de l'intérieur de l'évaporateur en gaz.

Le tube capillaire est une résistance statique. Le réfrigérant entier doit passer par un tube long et mince réduisant la pression.

La valve thermostatique d'expansion est une résistance dynamique. Le détecteur envoi un signal à la valve, provocant une petite ouverture de celle-ci et inversement.. Si l'évaporateur ne reçoit pas assez de réfrigérant, la température du détecteur augmentera, provocant une petite ouverture de la valve ou inversement.

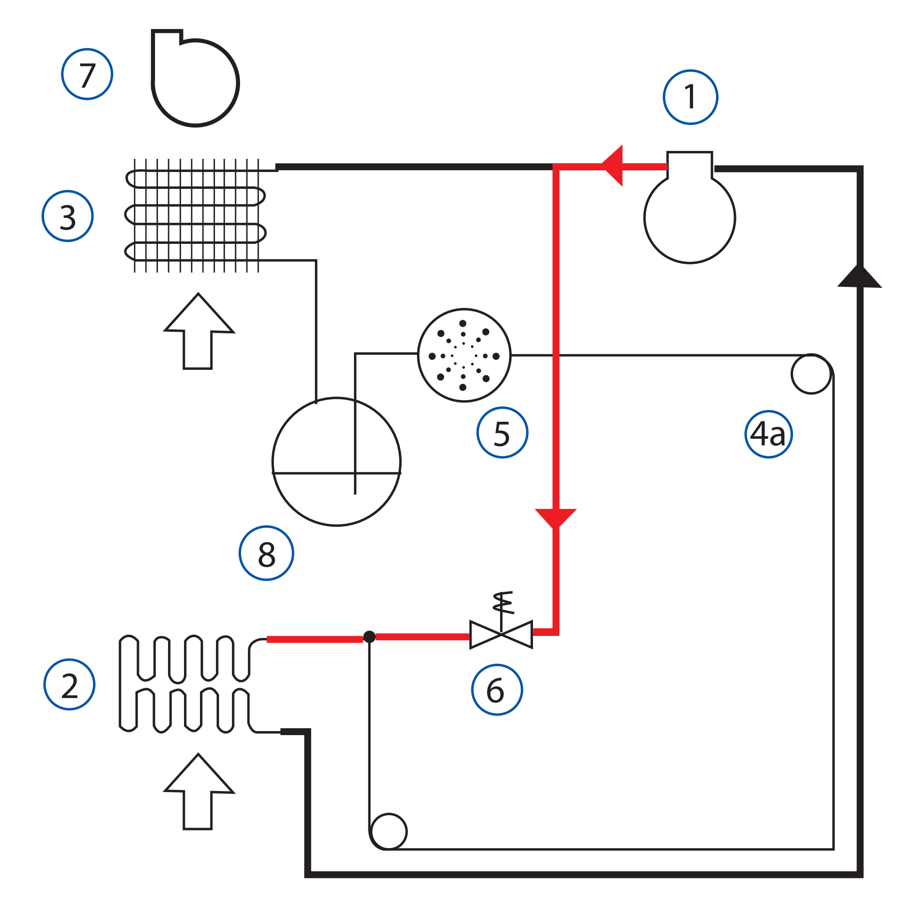
En comparaison avec un tube capillaire, une valve thermostatique d'expansion peut compenser pour les différences entre la valeur HR et la température de l'air aspiré dans le déshumidificateur. Cela représente la meilleure solution lorsqu'on parle des déshumidificateurs plus grands, mais cela représente une solution plus chère et aucune différence significative au niveau de l'exécution ne sera enregistrée pendant son utilisation dans des unités plus petites.

2.3 Dégivrage

En fonction de la température ambiante et la valeur HR de l'air, l'évaporateur devient très froid. En général, une température de l'air plus basse signifie une température plus basse de l'évaporateur. Si la température de l'air est inférieure à 15-20°C (en fonction de l'humidité relative) de la glace commencera à se former sur la surface de l'évaporateur.

Si l'accumulation de glace sur l'évaporateur est permise, la capacité de déshumidification de l'unité sera réduite. Pour en éviter, le dégivrage est effectué à l'aide du gaz chaud qui vient du compresseur.

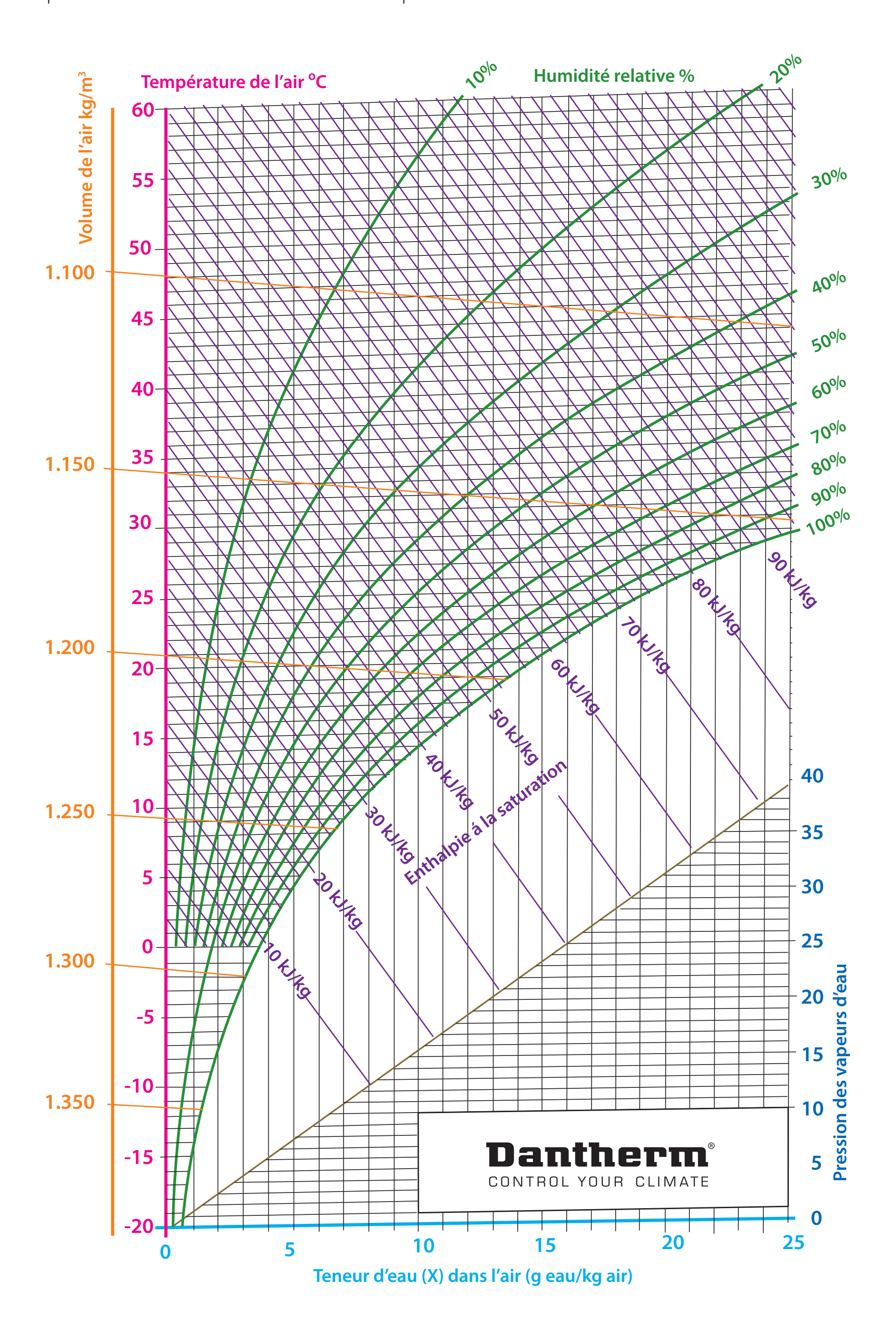
1: **Compresseur**
2: **Evaporateur**
3: **Condenseur**
4a: **Tube capillaire**
5: **Sécheur ligne liquide**
6: **Electrovanne**
7: **Ventilateur**
8: **Récepteur**



Lorsque la température réglée à 5°C est atteinte sur la surface de l'évaporateur, le temporisateur est activé et 30 minutes plus tard l'électrovanne (6) s'ouvre et le gaz chaud commence à nettoyer l'évaporateur, en fondant de manière efficace la glace de la surface. Lorsque la température préreglée est atteinte, l'électrovanne ferme et le système repasse de nouveau en mode actif.

3. Principes théoriques

Les principes de base de fonctionnement de la déshumidification et des déshumidificateurs sont assez simples. Les calculs psychrométriques impliqués dans le processus de déshumidification sont assez complexes quand même. Quelques paramètres en corrélation doivent être pris en considération.



Le diagramme du Mollier hx est une représentation graphique de l'interrelation de la température et l'humidité relative de l'air. Ce diagramme est la clé pour déterminer les différents paramètres nécessaires pour calculer la charge de déshumidification nécessaire dans toute circonstance donnée.

Cela est une introduction pour vous aider comprendre comment fonctionne cet outil de base. Dans le Chapitre 4 vous trouverez plusieurs exemples concernant les méthodes spécifiques pour calculer les charges de déshumidification par référence au diagramme Mollier hx et les méthodes d'usage des termes et quantités indiqués dans le diagramme.

Tableau 1

Les quantités du diagramme Mollier hx	
Volume d'air (ρ)	L'axe **orange** verticale à l'extrême gauche. Lisez le volume d'air en suivant les lignes orange obliques du diagramme. Le volume d'air représente la gravité spécifique exprimée en kg/ m^3.
Température de l'air(t)	L'axe **rose** verticale à gauche avec les lignes de quadrillage horizontales oblique qui correspondent. La température est exprimée en °C.
Enthalpie (h)	Les lignes **violettes** diagonales. L'enthalpie est la teneur de l'énergie thermique de l'air, exprimée en kJ/kg air. A partir de 0°C = 0 kJ/kg
Humidité relative (HR)	Les lignes **vertees** courbes. L'humidité relative représente la proportion de la pression réelle des vapeurs d'eau dans l'air, exprimée comme pourcentage de la pression des vapeurs d'eau à la saturation.
Téneur d'eau (x)	L'axe **bleu clair** en bas. La teneur réelle d'eau de l'air mesurée en g eau/kg air.
Pression des vapeurs d'eau (p)	L'axe **bleu** verticale à droite. La pression des vapeurs d'eau mesurée en mbar est lue pour déterminer la pression partielle des vapeurs d'eau (rarement utilisé lorsqu'on calcule la charge de déshumidification). - La ligne diagonale **marron** de la deuxième moitié du diagramme est une ligne d'aide utilisée pour déterminer la pression partielle des vapeurs d'eau.

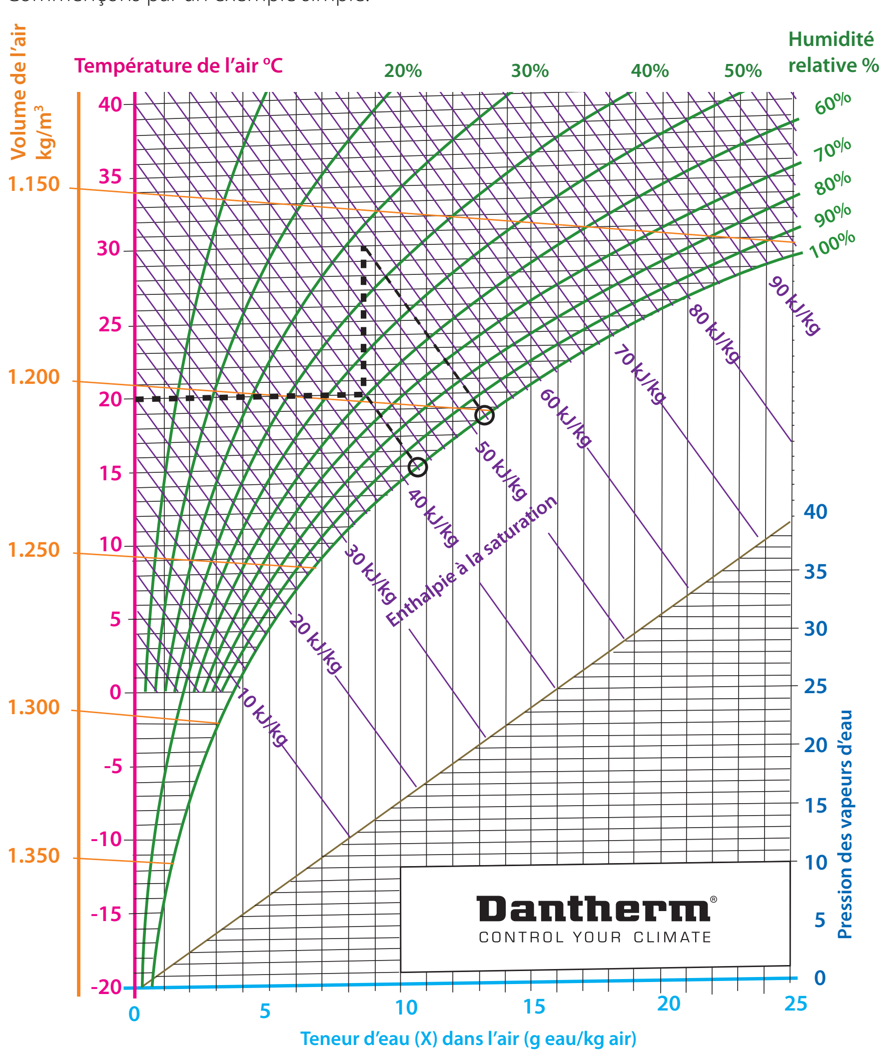
Notez que le diagramme hx utilisé à travers ce guide s'applique à une pression atmosphérique de 1.013 mbar.

3.1 Utiliser le diagramme Mollier

A première vue, le diagramme Mollier peut paraitre plutôt déroutant avec ses lignes courbes, diagonales et obliques, mais en fait il est un outil très utile et facile à utiliser lorsque vous apprenez comment l'utiliser. En fait, toutes les données dont vous avez besoin sont la température facilement mesurée et l'humidité relative de l'air à l'intérieur de la chambre.

Exemple 3

Commençons par un exemple simple:



Nous voulons calculer l'enthalpie ou l'énergie thermique nécessaire pour augmenter la température de 20°C à 30°C dans une chambre particulière ayant l'humidité de 60% HR.

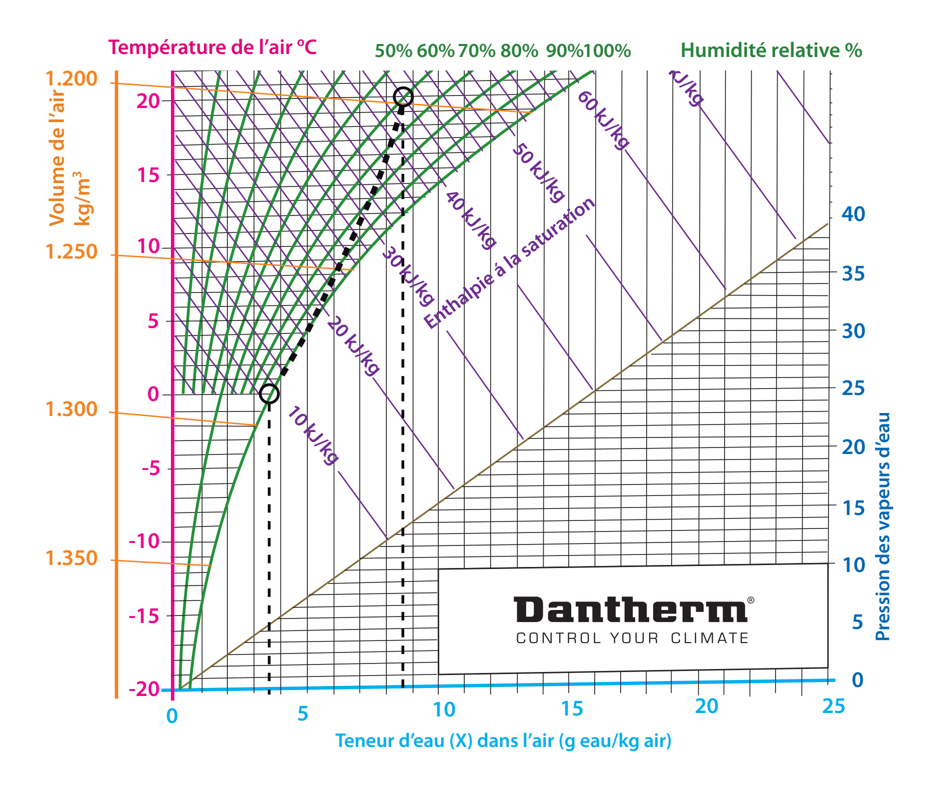
Commencez par identifier le point 20°C situé sur l'axe rose à gauche. Ensuite, suivez la ligne du quadrillage horizontale montant obliquement jusqu'à ce qu'elle croise la ligne courbe verte 60% HR. Si vous suivez la ligne violette jusqu'à ce qu'elle croise la ligne verte 100% HR vous verrez que h=42 kJ/kg.

Maintenant retournez au point indiquant 20°C/60% HR. Augmentez la température sur la verticale jusqu'à ce que vous croissiez la ligne de quadrillage 30°C. Vous verrez que l'humidité relative tombe à environ 35% pendant le processus. Mais puisqu'on est intéressé à l'enthalpie nécessaire pour augmenter la température vous devez suivre encore une fois la ligne violette jusqu'à ce qu'elle croise la ligne verte 100% HR. Maintenant vous devriez obtenir h=52 kJ/kg.

Le reste est facile: h= (52-42) = 10 kJ/kg air énergie thermique doit être ajoutée à l'air de la chambre afin d'augmenter la température de 20°C à 30°C.

Exemple 4

Maintenant, il faut examiner les données trouvées dans l'exemple 1 de la page 6. Dans cet exemple, on a établi que pendant une journée aride au Danemark une baisse de la température pendant la journée qui est de 20°C à une température de 0°C pendant la nuit dans une chambre de 80 m^3 conduira à plus d'un demi litre d'eau condensée de l'air, et cette eau se formera sur les surfaces froides.



La condensation commence dès que la température touche le point de rosée. Afin d'établir le point de rosée à 20°C t 60% HR trouvez le point de 20°C sur l'axe rose. Suivez la ligne de quadrillage jusqu'au point de 60% HR. Maintenant descendez sur la ligne de quadrillage verticale jusqu'à ce qu'elle croise la ligne verte 100% HR. De ce point là, suivez la ligne de quadrillage horizontale à gauche pour lire la température du point de rosée de 12°C sur l'axe rose. Entre cette température et 0°C, la teneur de l'eau en air condensera en eau à l'intérieur de la chambre.

Maintenant suivez la ligne verticale de 20°C et du point 60% HR tout au long l'axe bleu clair horizontale en bas afin de lire x=8,5 g eau/kg air teneur eau dans l'air. Effectuez la même lecture en dessous de 0°C et 100% HR qui devrait indiquer x=3,5 g eau/kg air.

De ces lectures vous pouvez facilement calculer que 5 g eau/kg air (8,5-3,5) se sont condensés et formés en condensation dans la chambre. Pour une chambre à 80 m3 cela signifie 0,48 litre.

Veuillez noter si vous voulez indiquer comment les conditions de l'air changent pendant une baisse de 20°C à 0°C il devient une courbe déviée lorsque la condensation commencera dans les zones les plus froides de la chambre lorsque la valeur moyenne HR est environ 85% HR.

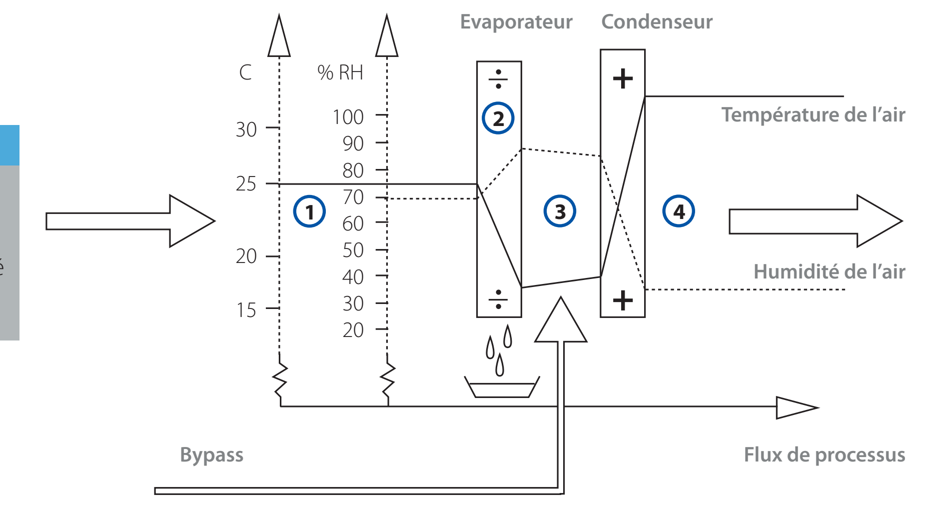
Exemple 5

Dans l'exemple 2 (page 8), la température et le flux d'air à travers un déshumidificateur ont été décrites avec cet exemple.

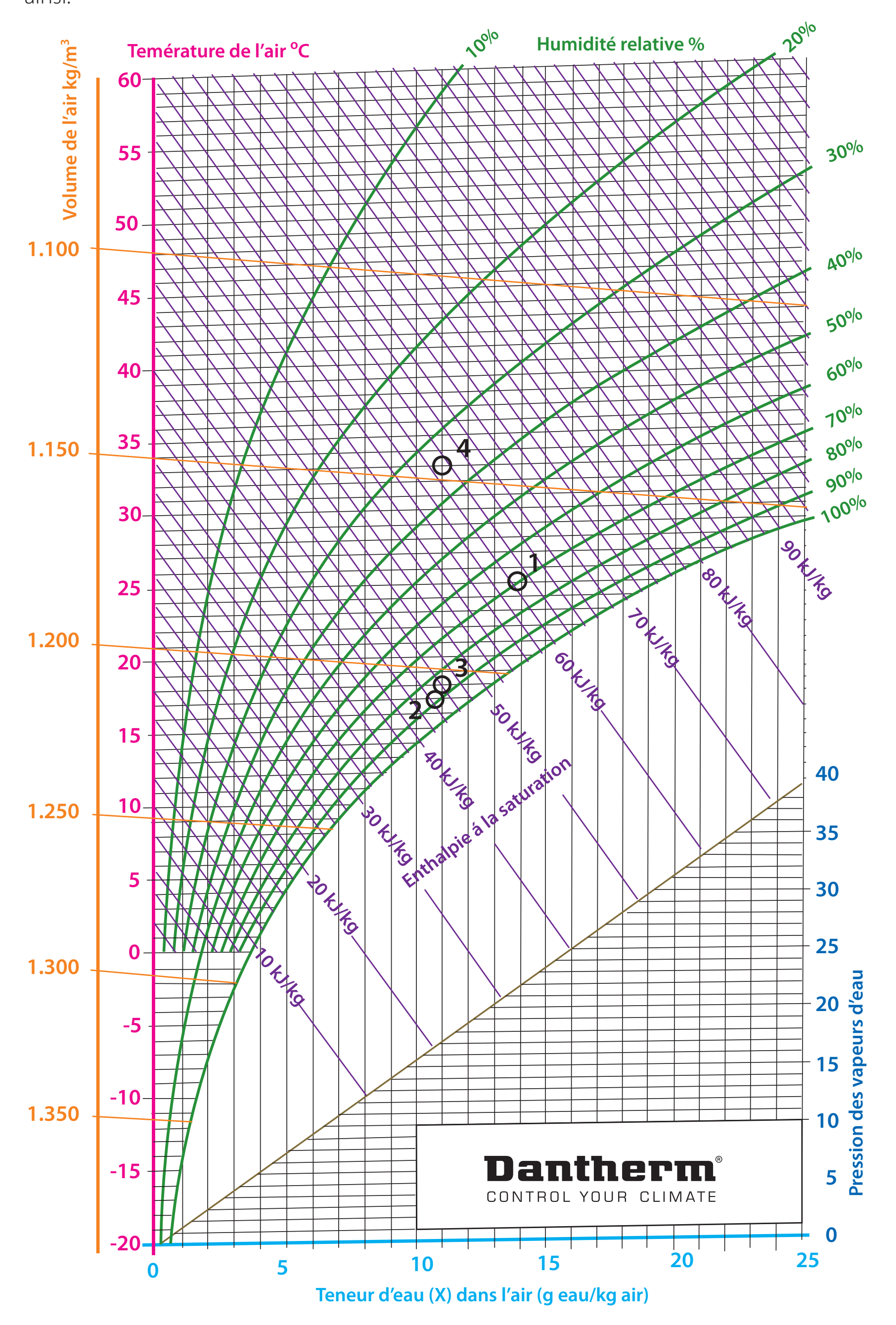


Température et valeur HR

1. 25°C 70% HR
2. 17°C 88% HR
3. 18°C 85% HR débit d'air composé
4. 33°C 35% HR



Si vous introduisez les données dans un diagramme Mollier, les 4 points se présentent ainsi:



Notez comment le point de rosée change pendant le processus.

Ces exemples devraient vous offrir une idée de base sur le fonctionnement du diagramme hx. Dans le Chapitre 4 on l'utilisera dans plusieurs exemples concernant le calcul de la charge de déshumidification dans circonstances différentes.

4. Comment calculer la charge de déshumidification

Après chaque exemple, dans ce chapitre on recommandera un déshumidificateur mobile de la gamme Dantherm CDT. Ces recommandations sont fondées sur les courbes de capacité identifiées dans le Chapitre 5.

Les problèmes d'humidité sont divisés en deux catégories. D'un coté il y a les problèmes qui visent la teneur de l'eau en excès. Dans ce cas là, l'application d'un déshumidificateur mobile est souvent une question de création d'un climat intérieur confortable et/ou la protection des documents rares, livres, artéfacts ou tout matériel précieux des musées et archives, ou la protection des électroniques et machines dans les bureaux ou usines, ou même des bâtiments.

De l'autre coté, il y a la teneur d'eau dans différents types de matériaux. D'ailleurs c'est une question de sécher les matériaux à propos des chantiers ou dégâts des eaux. Les déshumidificateurs mobiles peuvent également être utilisés comme alternative pour les déshumidificateurs fixes qui coutent cher à propos des processus de séchage de la production (séchage du bois, des herbes, des fourrures, des cuirs etc.)

Il est important de faire la différence entre ces deux catégories lorsqu'on choisit le type de déshumidificateur mobile qui doit être utilisé. Le Tableau 2 offre un résumé des problèmes typiques et leurs apparitions.

Tableau 2

Problème	Condition souhaitée	Emplacement typique
Humidité excessive dans l'air	Etablir un bon climat intérieur	Immeubles de bureaux, propriétés intérieures, salles de conférence
	Préserver et protéger biens et matériaux	Musées et expositions, réserves pour biens sensibles, usines d'eau etc.
Humidité excessive dans les matériaux	Séchage des bâtiments	Chantiers de construction
	Réparation dégâts des eaux	Chantiers où se sont produits des inondations, incendies ou où les tuyaux ont éclaté.

4.1 Teneur d'eau en excès en air

L'humidité de l'air concerne les gens, l'équipement électronique, les machines et les matériaux diverses qui se trouvent dans la piéce. Le Tableau 3 est une liste des valeurs limite HR qui indique si les effets négatives de la teneur d'eau en excès en air s'installent. Veuillez vous rappeler que les valeurs indiquées sont seulement à titre indicatif car il y a des situations où des valeurs HR plus petites peuvent provoquer des problèmes. Par exemple, vous devriez garder la valeur HR sous 40% lorsque des superficies avec beaucoup de froid sont impliquées.

Tableau 3

Activité	Valeur HR
Les acariens commencent à se propager radicalement	45 %
La corrosion apparait, surtout dans les atmosphères agressives	45 %
Les matériaux hygroscopiques absorbent d'eau et commencent à se dégrader (bois, papier, textiles, denrées etc.)	45-50 %
Le papier commence à s'épaissir	55 %
La corrosion devient plus progressive	60%
Les gens commencent à se sentir inconfortable aux températures élevées	65%
Il est de plus en plus difficile pour les gens de contrôler leur transpiration aux températures élevées.	70%
La pourriture sèche et la moisissure commencent à se développer	70%

Dans tous les cas concernant les niveaux continuellement élevés d'humidité relative il est préférable de chercher les raisons réelles du problème - non seulement traiter les effets. Vous découvrirez souvent des méthodes pour réduire ou bien éliminer le problème avant d'appliquer une déshumidification mécanique.

Comme démontré dans le chapitre antérieur, le graphique Mollier hx est un outil important pour déterminer la température souhaitée et la valeur HR pour une chambre ou un bâtiment. Vous devez cependant considérer quelques paramètres avant de calculer la charge de déshumidification souhaitée et choisir le bon déshumidificateur pour ce travail.

Données météorologiques

Tout d'abord, vous devez trouver quelques informations météorologiques générales pour votre zone géographique. La température et les valeurs HR changent d'une région à l'autre et elles diffèrent beaucoup pendant l'année. Les statistiques sont disponibles pour la plupart des zones géographiques et elles peuvent être obtenues localement (voir Tableau 4 pour un exemple sur comment fluctuent les conditions extérieures pendant une année au Danemark). Pour être sûrs que vous avez toujours une charge suffisante vous devriez introduire dans le diagramme hx la température et les valeurs HR pour les scénarios les plus graves (juillet pour le Danemark). Remarquez que même avec une valeur élevée HR pendant un mois d'hiver le contenu d'eau en air est relativement bas, tandis que les mois chauds d'été représentent d'habitude des scénarios avec une valeur HR basse et une teneur d'eau élevée à cause du fait que l'air chaud tient plus d'eau.

Tableau 4

	Température moyenne (°C)	Humidité moyenne (% HR)	Teneur d'eau (g eau/kg air)
Janvier	0	91	2,1
Février	0	90	2,0
Mars	+2	89	3,0
Avril	+6	85	4,5
Mai	+11	79	6,5
Juin	+15	80	8,7
Juillet	+17	83	10,0
Août	+16	87	9,5
Septembre	+13	90	8,3
Octobre	+8	91	5,5
Novembre	+4	91	3,7
Décembre	+2	92	3,0

Grandeur de la pièce

La grandeur de la pièce ou du bâtiment a une influence indirecte puisque c'est la quantité d'eau dans l'air qui détermine la charge réelle de déshumidification nécessaire, cependant, vous devriez calculer la capacité de la chambre en mètres cubiques pour voir combien d'air elle gardera.

Renouvellement de l'air

Le renouvellement de l'air, n'est pas très important puisque l'air extérieur contribue à la température et aux valeurs HR dans la pièce à la fois. La recherche a montré que dans la plupart des cas les problèmes qui concernent la teneur d'eau en excès dans l'air sont provoqués par problèmes de renouvellement de l'air.

Vous devez déterminer combien des fois par heure l'air de la pièce est renouvelé. Cette ventilation peut apparaitre naturellement puisque la pièce n'est pas complètement serrée ou elle peut être forcée grâce à la ventilation mécanique et à l'aide des portes et fenêtres qui seront ouvertes de temps à autre.

La teneur supplémentaire d'eau introduite dans la chambre à travers le renouvellement de l'air mesuré en kg eau/heure est calculée à l'aide de la formule suivante:

$$\mathbf{W(ventilation) = \rho * V * n * (x_1 - x_2)}$$

W = g eau/heure

ρ = volume de l'air (kg/m^3) = la valeur utilisée d'habitude est environ 1,2 kg/m^3 à 15-25°C

V = grandeur de la pièce (m^3)

n = renouvellement de l'air dans la pièce ($heure^{-1}$)

x_1 = Teneur d'eau dans l'air extérieur (pire des cas)

x_2 = Teneur d'eau dans l'air intérieur à la HR nécessaire (g eau/kg air)

D'autres sources

Enfin, vous devez considérer l'humidité qui vient d'autres gens, processus, produits ou autres sources.

Pas toutes les sources sont valables pour chaque cas, mais la formule générales est

W (total) = W (gens) + W (processus) + W (biens) + W (ventilation)

W(gens): Teneur d'eau contribuée par la transpiration des gens (Voir Tableau 5).

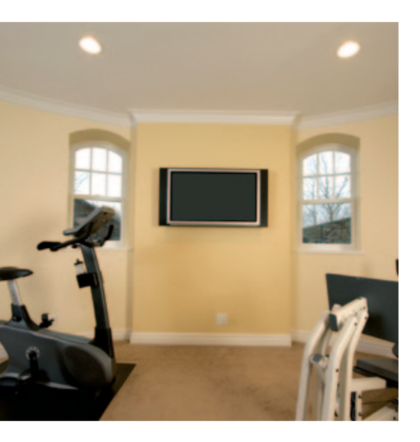
W(processus): Teneur d'eau contribuée par les activités et processus à l'intérieur de la pièce, ex. production, cuisine, lavage et par les surfaces en pleine eau à l'intérieur des usines d'eau, facilités de la production etc. Cette contribution peut beaucoup varier et doit être déterminée en chaque cas.

W(biens): Teneur d'eau contribuée par les biens et produits en train de sécher dans la pièce. Vous pouvez souvent obtenir des informations du fournisseur concernant cette contribution.

W (ventilation): Teneur d'eau contribuée par le renouvellement de l'air qui permet à l'air extérieur d'entrer dans la pièce.

Attention

Il est normalement conseillé de NE pas augmenter la température ambiante lorsqu'on utilise un déshumidificateur. Même une légère augmentation de la température peut réduire la performance car le déshumidificateur doit rafraichir l'air au point de rosée avant de commencer la condensation.



4.1.1 Etablir un bon climat intérieur

Le problème principal en cas d'établissement d'un climat intérieur confortable est de garantir un renouvellement d'air suffisant. En général, un renouvellement d'air de 0,5 par heure est recommandé pour fournir une quantité suffisante d'air frais, mais pour les chambres avec un nombre plus grand des personnes il serait nécessaire d'augmenter le taux de renouvellement d'air.

Un facteur d'importance égale est l'humidité relative de la chambre. Beaucoup de gens sont allergiques aux acariens et à la moisissure. Ces micro-organismes se développent dans l'air humide, mais ils ne peuvent pas survivre dans l'air relativement sec. C'est pourquoi vous devez maintenir une valeur HR sous 45% afin de garantir un climat intérieur salutaire.

Tableau 5

Niveau d'activité	Taux de transpiration (g eau/h pour une personne) à une température ambiante de 20°C
Bas	45
Moyen	125
Elevé	200

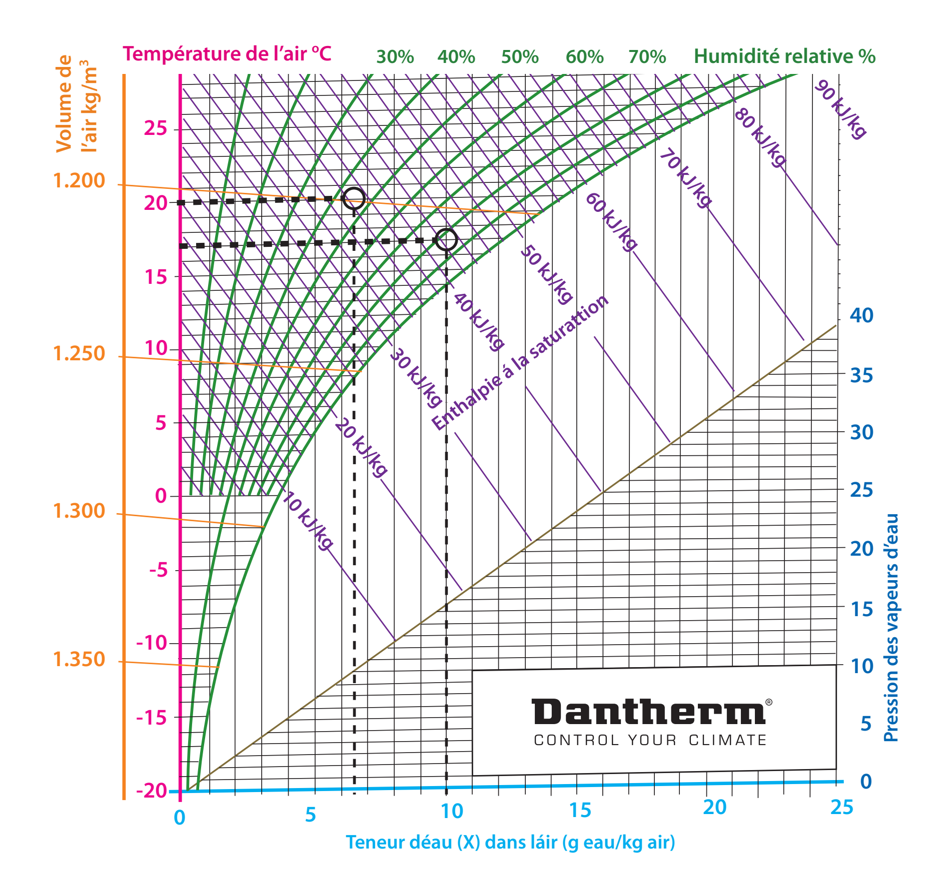
En général, un renouvellement d'air de 0,5 par heure garantira une valeur HR plus basse, mais comme on a déjà vu, cela dépend des plusieurs facteurs.

Exemple 6

Dans l'exemple suivant, 5 personnes demeurent dans un appartement au Danemark. Nous voulons calculer la capacité de déshumidification nécessaire pour établir un climat intérieur de 20°C et 45% HR.

Les données:

Pays:	Danemark
Endroit:	Appartement ordinaire, moyenne
Capacité de la chambre:	300 m^3
Renouvellement d'air:	n = 0,5/heure
Volume de l'air	ρ = 1,2 kg/ m^3 (Voir Tableau 6)
Nombre des personnes:	5
Niveau d'activité:	Moyen= 125 g eau/heure/personne (Voir Tableau 5)
Situation la plus grave:	x_1 = 10 g eau/kg air (Voir Tableau 4)
Condition souhaitée:	t = 20°C et 45% HR > x_2 = 6,5 g eau/kg air
	(x_2 est identifié en utilisant le diagramme hx)





Le calcul :

W(ventilation) = 1,2 * 300 * 0,5 * (10-6,5) = 630 g eau/heure

W(gens) = 5 * 125 g = 625 g eau/heure

W(total) = 630 + 625 = 1.255 g eau/heure

Autrement dit, on a besoin d'enlever 1.255 litre d'eau par heure de l'air à l'intérieur de l'appartement pour établir et maintenir l'humidité et la température souhaitées.

Recommandation: Deux déshumidificateurs CDT 60. Capacité: 0,7 litre/heure chaque unité à 20°C/45% HR. (Voir courbe de capacité page 42.)

4.1.2 Préserver et protéger les biens et les matériaux

Les problèmes d'humidité concernant la préservation et la protection des biens et des matériaux sont une question de garantir que la valeur HR ne dépasse jamais un niveau prédéterminé. D'habitude l'endroit est une réserve ou un entrepôt.

La qualité des facilités de stockage diffèrent considérablement. Elles sont souvent soit très bien isolées de l'extérieur soit mal isolées. Dans les deux cas le renouvellement de l'air représente une quantité importante. Dans le Tableau 6 vous verrez la différence au niveau de renouvellement de l'air dans endroits différents en fonction de la qualité de l'isolation.

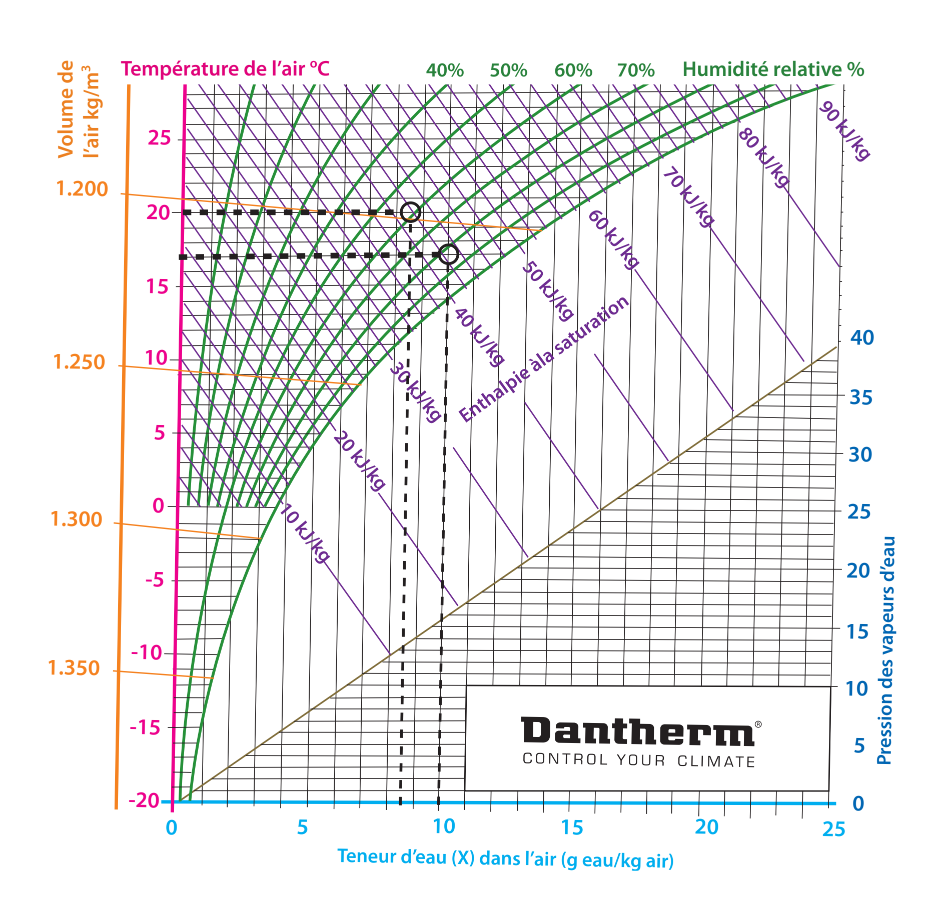
Cependant, le renouvellement de l'air n'est pas le seul paramètre à considérer. Encore une fois vous devez considérer la contribution d'humidité des gens, de l'air extérieur, des biens et des processus possibles à l'intérieur de la réserve.

Tableau 6

Chambre	Renouvellement d'air: n (heure $^{-1}$)		
Qualité de l'isolation	Bonne	Moyenne	Mauvaise
Entrepôt	0,2	0,4	0,6
Habitation normale	0,3	0,5	0,8
Grand entrepôt	0,1	0,3	0,7

Exemple 7

Dans cet exemple on a 100 m^3 des biens complètement séchés, stockés dans un entrepôt de 500 m^3 qui est mal isolé. On veut garantir une température de 20°C et que la valeur HR reste sous 60% HR.



Les données:

Pays:	Danemark
Endroit:	Entrepôt, mauvaise isolation
Capacité du local:	500 m³
Capacité de stockage:	100 m³
Renouvellement d'air:	n = 0,6 par heure (voir tableau 6)
Volume de l'air:	ρ = 1,2 kg/m³
Situation la plus grave:	x_1 = 10 g eau/kg air
	(Voir tableau 4. Juillet: t = 17°C; HR = 83%)
Condition souhaitée:	t = 20°C et 60% HR > x_2 = 8,5 g eau/kg air
	(Voir diagramme hx)

Le calcul :

W(ventilation) = 1,2m* (500-100) * 0,6 * (10-8,5) = 432 g eau/heure

W(total) = 0,432 litre eau/heure

Recommandation: CDT 30. Capacité: 0,54 litre/heure à 20°C/60% HR.
(Voir courbe de capacité page 40).



4.1.3 Usines d'eau

Les conditions d'humidité pour les usines d'eau peuvent être assez importantes. Dans ce cas la déshumidification est une question de protection et préservation des tuyaux d'eau, des pompes et de tout autre équipement, ainsi que du bâtiment lui-même.

Si l'humidité relative est trop élevée, vous obtiendrez une quantité importante de condensation sur les surfaces métalliques. La peinture sur les tuyaux d'eau s'écaillera et la corrosion s'installera. Cela augmente les couts de maintenance et réduit la longévité des installations et du bâtiment.

L'environnement humide accélère également la croissance de la moisissure. Les moustiques se développent dans l'atmosphère humide et déposent leurs oeufs dans le réservoir ouvert, rendant difficile la satisfaction des besoins.

Dans la plupart des cas, la température de l'eau est de 6-9°C et la température des tuyaux est en générale la même. Afin d'éviter la condensation, la température du point de rosée doit être plus basse que la température des tuyaux.

Normalement vous devriez maintenir une température à l'intérieur des usines d'eau d'au moins 2°C supérieur à la température de l'eau. En même temps, vous devrez garder la valeur HR à un niveau relativement bas et pour y parvenir vous aurez besoin de déshumidification. D'habitude la ventilation est appliquée aux usines d'eau. Un renouvellement d'air entre 0,1 – 0,3 fois par heure est recommandé.

En général, la température à l'intérieur des usines d'eau atteint rarement une température de 16-18°C grâce aux tuyaux d'eau froide et puisque le bâtiment se trouve d'habitude en souterrain. Cela signifie qu'une valeur HR au-dessous de 45% sera suffisante pour éviter la condensation pour l'année entière. Le Tableau 7 indique la valeur HR maximale aux températures différentes pour éviter la condensation.

Tableau 7

Température ambiante	**°C**	10	12	14	16	18	20
Valeur HR max. % RH, eau=7°C		80	70	61	54	48	42

La charge totale de déshumidification est déterminée par:

W(total) = W(réservoir d'eau) + W(ventilation)

W(réservoir d'eau) = c * A * (x_{sa} - x_1)

W = g eau/heure

c = valeur empirique constante 6,25 lorsque la température de l'air est au moins 2°C plus élevée que la température de l'eau

A = zone surface eau (m^2)

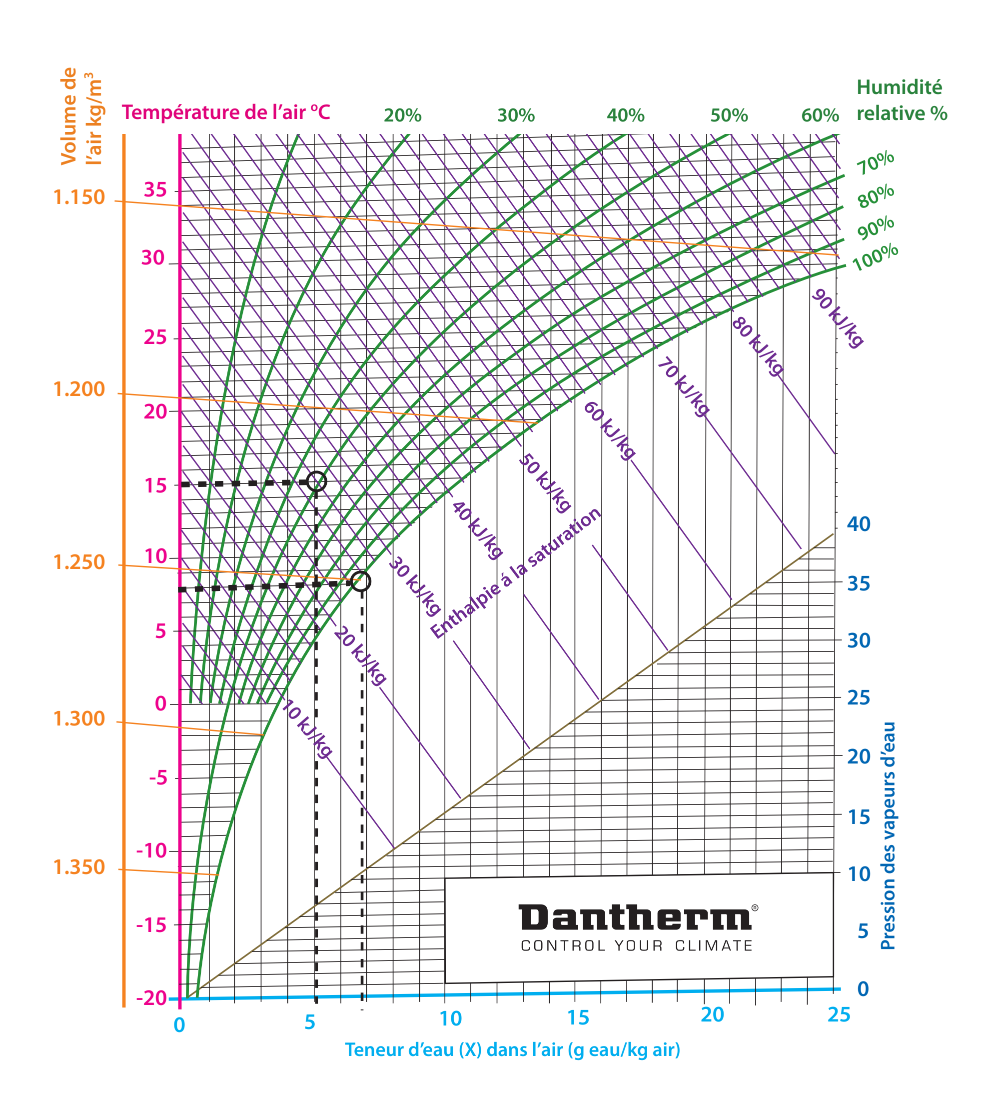
x_{sa} = teneur d'eau dans l'air saturé à la température de l'eau (g eau/kg air) à 100% HR.

x1 = teneur d'eau dans l'air à l'humidité et la température souhaitées (g eau/kg air)

W(ventilation) = ρ * V * n * (x_1 -x_2) (voir page 23 pour explications supplémentaires).

Dans cet exemple on veut déterminer la charge de déshumidification nécessaire dans les usines d'eau avec une température de l'air de 15°C et une valeur HR souhaitée de 50%. La taille des usines d'eau est de 300 m3, la surface de l'eau est de 40 m2 et la température de l'eau est de 8°C.

Exemple 8



Les données:

Quantité de l'usine d'eau:	300 m³
Taux de renouvellement d'air:	0,3 par heure
Surface d'eau:	40 m²
Température d'eau:	t= 8°C (et 100% HR)
Teneur d'eau dans l'air	
à la température de l'eau:	x_{sa} = 7 g eau/kg air (voir diagramme hx)
Condition souhaitée:	t = 15°C et 50% HR > x_1 = 5 g eau/kg air
	(voir diagramme hx)

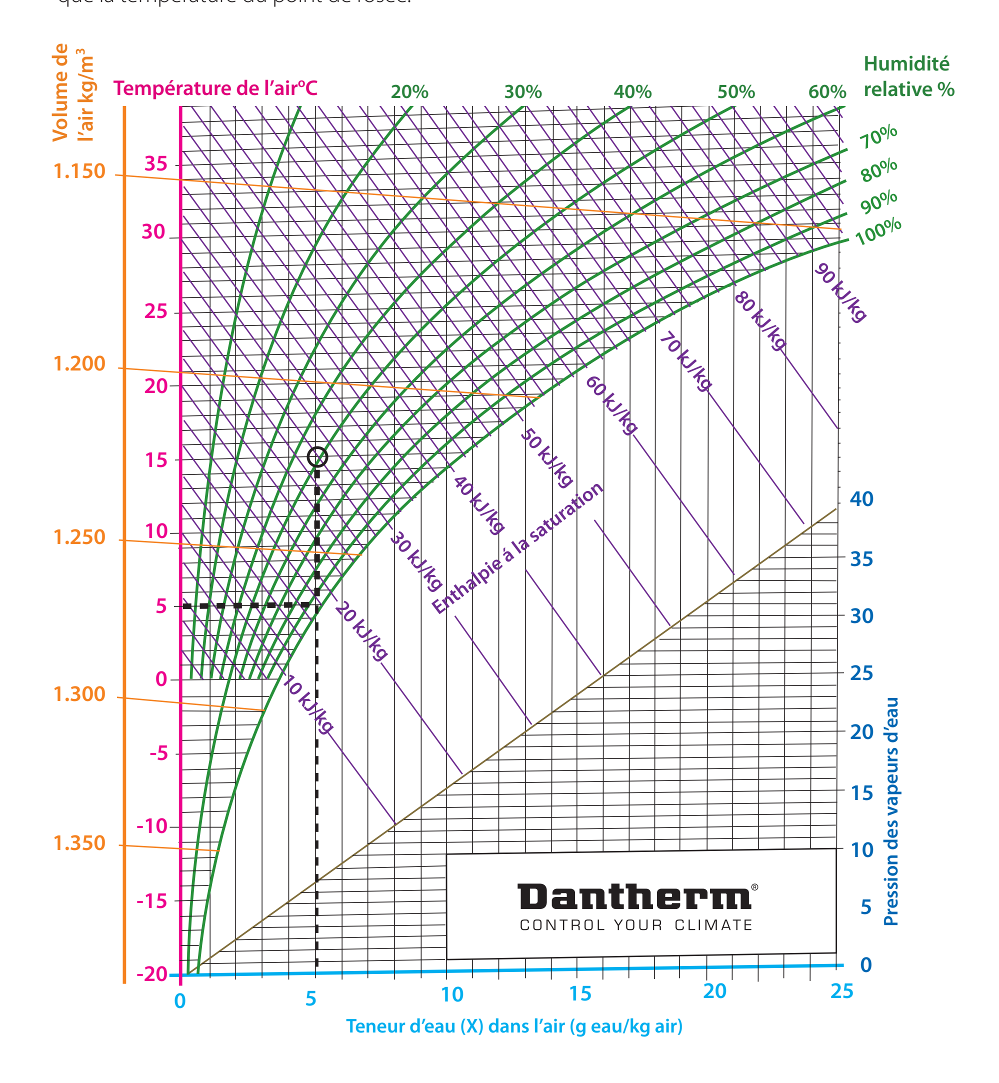
Le calcul :

W (réservoir d'eau) = 6,25 ⁎ 40 ⁎ (7-5) = 500 g eau/heure

W (ventilation) = ρ ⁎ V ⁎ n ⁎ (x_1-x_2) = 1,2 ⁎ 300 ⁎ 0,3 ⁎ (10-5) = 540 g eau/heure

W (total) = 500 + 540 = 1,04 ltr/heure

La température du point de rosée à 15°C et 50% HR est environ 5°C selon le diagramme hx. C'est à dire que la température autour des tuyaux d'eau doit tomber à moins de 5°C avant que la condensation commence à se former. Si la température est de 8°C AUCUNE condensation de l'eau sur les tuyaux sera formée, car la température réelle est plus élevée que la température du point de rosée.



Recommandation: Deux CDT 60. Capacité: 0,6 litre/heure par unité à 15°C/50% HR. Comme expliqué précédemment, il est extrêmement important d'avoir un contrôle complet sur la relation de la température et la valeur HR dans ce type de situation. Afin d'y parvenir, on recommande d'équiper chaque unité CDT 60 avec un hygrostat réglé à 55% HR (voir Tableau 7). Cela permettra de contrôler automatiquement que les conditions de température et d'humidité soient toujours gardées à un niveau garantissant l'absence de condensation.

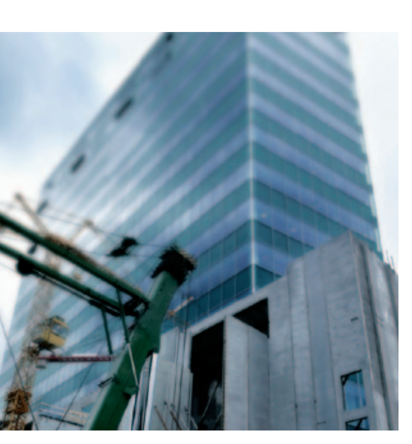
4.2 Exces d'eau dans les materiaux

Conformément au Tableau 2 (page 20) la déshumidification est surtout appliquée pour sécher l'excès d'eau des matériaux sur un chantier ou lors des dégâts d'eaux.

En cas de dégâts des eaux, la règle générale est de mettre en place une déshumidification le plus rapidement possible, mais puisque la nature et l'étendue de l'eau diffèrent considérablement d'une situation à l'autre, il est nécessaire d'évaluer la solution la plus appropriée.

Un paramètre toujours important en cas de dégâts d'eaux est d'évaluer combien de temps a mis l'eau pour pénétrer dans la structure du bâtiment, les ameublements etc. Il est également essentiel de conserver le renouvellement d'air le plus bas possible afin d'éviter l'entrée de l'air humide dans la pièce. Les règles empiriques indiquées dans l'annexe vous offriront quelques données à consulter puisqu'il est souvent difficile de calculer la charge de déshumidification précise absolue nécessaire dans cette situation.

En cas de séchage d'un bâtiment récemment bâti, vous devez également garder le renouvellement d'air a un niveau bas, mais le paramètre le plus important sera de considérer qu'elle est la teneur de l'eau contenue dans les différents matériaux utilisés. Quelque fois vous devrez respecter un délai de sèchage et considérer le temps nécessaire pour finaliser le travail.



4.2.1 Séchage des batiments

Dans le passé la construction d'un bâtiment moyen durait 6-9 mois et les matériaux de construction étaient séchés par ventilation naturelle lorsque le bâtiment était fini. Aujourd'hui la construction est plus rapide. Cela signifie que la déshumidification est nécessaire pour enlever l'eau en excès des divers matériaux de construction avant de l'occuper.

Lorsque vous choisissez un déshumidificateur pour faire sécher un bâtiment, vous devez considérer la quantité d'eau à extraire en fonction de la date de livraison de la construction.

Cela est en fait une tâche assez difficile. Dans certains cas il est possible d'évaluer la quantité d'eau des matériaux de construction à l'aide des tableaux. Retenez qu'en ce qui concerne le séchage d'un bâtiment récemment bâti tout se résume aux matériaux de construction spécifiques utilisés pour les murs, parquets et toits. La teneur en eau des divers matériaux de construction est si différente qu'une simple règle empirique devient inexploitable. Veuillez consulter le Tableau 8 et l'Exemple 9, page 33.

Tableau 8

Teneur en eau dans divers matériaux de construction (kg/m³)				
Matériel	**Au début du projet**	**Eau chimiquement traitée**	**Condition souhaitée, à 50% HR**	**Quantité d'eau á éliminer**
Bois	80	-	40	40
Tuile, toit	10	-	10	0
Brique, mur	80	-	10	70
Béton léger	100-200	-	20	80-180
Béton K 15 II	180	42	38	100
Béton K 25 II	180	57	46	77
Béton K 40 II	180	71	51	58

Source: Fukthandbok, AB Svensk Byggtjänst, Stockholm

Exemple 9

Dans cet exemple l'on cherche à calculer la charge de déshumidification nécessaire pour sécher l'excès d'eau d'un bâtiment récemment construit, en 30 jours. Le bâtiment a 2,4 m hauteur, 7m largeur et 16 m longueur. Les murs et le plafond n'ont pas besoin d'être séchés, puisqu'ils sont réalisés en bois pré-séché. Le sol quand même a besoin d'être séché puisqu'il est réalisé en béton de 10 cm d'épaisseur, K 40 II.

Les données:

Période:	30 jours
Condition de séchage:	t = 20°C et 50% HR (moyenne entre l'humidité en début de séchage, soit 60% HR et l'humidité finale, soit 40% HR)
Volume du bâtiment:	$2,4 * 7 * 16 = 268,8\ m^3$
Matériaux:	Béton K 40 II, 10 cm (Voir Tableau 8)

Le calcul:
Capacité du béton à être déshumidifié:
$V = 16 * 7 * 0,1 = 11,20\ m^3$

Teneur d'eau dans le sol en béton:
$Q = 11,20 * 58$ kg eau/m^3 = 649,6 kg eau

On a besoin de faire enlever 649,6 L d'eau en 30 jours:
W = 649,6/30 = 21,65 L/24 heures

On a besoin d'une capacité de déshumidification de 21,65 L/24 heures.

Recommandation: CDT 40. Capacité: 0,70 litre/heure à 20°C/50% HR. Un CDT 40 enlèvera 16,8 L/24 heures. Cela signifie que deux unités CDT 40 devraient pouvoir accomplir le travail.

Notez que le processus de séchage est le plus rapide au début puisque la teneur en eau est très élevée lorsque vous démarrez le processus. Tandis que la valeur HR baissera, la capacité de déshumidification totale baissera également.

4.2.2 Conseils pour le processus de séchage
Lorsque la déshumidification est utilisée pour sécher les bâtiments et les matériaux, le déshumidificateur fonctionne sans cesse. L'humidité relative baisse progressivement en permettant une évaporation supplémentaire des matériaux humides de la pièce. La quantité d'évaporation dépend de la température ambiante de la pièce, des matériaux et de l'humidité de l'air.

Un avantage du séchage par condensation est que le processus est stable et modéré. Si le temps n'est pas important le processus optimal de déshumidification est obtenu en maintenant une condition stabile de 20°C et environ 40% HR dans la pièce. Comme cela, vous maintenez un équilibre parfait entre l'air sec du bâtiment et les matériaux de construction, évitant le séchage de la surface et la cavitation, ainsi que les dégâts des matériaux pré-séchés, tels que les parquets en bois.

Ajoutez de la chaleur s'il est nécessaire, mais n'oubliez pas que forçant le processus de séchage pourrait être nocive. Il y a un risque de séchage de la surface et de la cavitation, ayant seulement les surfaces séchées, tandis que beaucoup d'humidité reste dans les cavités à l'intérieur du mur. Cela prolonge la période de séchage car l'humidité ne pénétrera pas facilement la surface sèche. Le séchage des surfaces inclue également le risque des fissures dans les murs, plafonds et parquets.

Il est important que le bâtiment soit bien fermé quand personne ne travaille dedans. Vérifiez si le bâtiment est protégé contre la pluie et la neige. Vous devez ventiler la pièce pendant que vous travaillez dedans.

Si le renouvellement de l'air, à l'intérieur de la pièce n'est pas contrôlé, le changement de la température ambiante et l'humidité rend le processus plus difficile à contrôler. Pendant l'hiver, l'air froid extérieur contient une très petite quantité d'eau, et l'humidité relative n'augmente pas, même si le renouvellement d'air est important. La consommation d'énergie toutefois augmentera radicalement parce que vous avez besoin de chauffer l'air froid venant de l'extérieur. Pendant l'été, si le bâtiment n'est pas fermé, la teneur d'eau dans l'air peut augmenter considérablement, et cela vous obligera à extraire plus d'eau du bâtiment.

Dans la plupart des cas, l'humidité est concentrée dans les caves ou dans les zones où l'eau est utilisée sur le chantier, ex. peinture, travaux avec ciment, carrelage etc. Installez vos déshumidificateurs dans ces endroits où ils sont très utiles.



4.3 Séchage après dégats des eaux

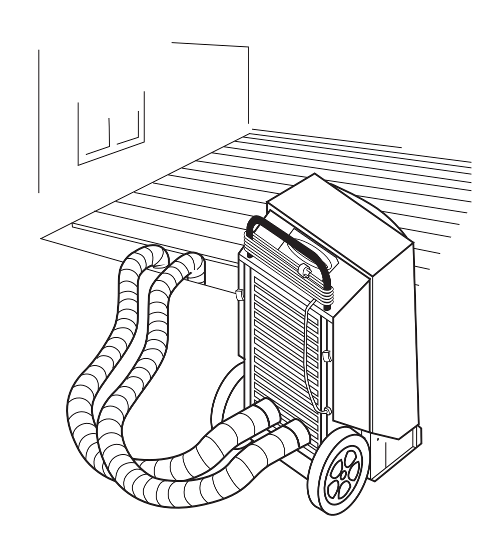
Il est difficile de donner des conseils précis sur la manière d'approcher une situation de dégâts des eaux, puisque la nature et l'étendue des dégâts diffèrent considérablement. Toutefois, il y a quelques points que vous devez toujours prendre en considération.

Il est essentiel de limiter les dégâts le plus tôt possible, en isolant la zone affectée afin d'éviter que l'air de l'extérieur ou d'autres sources apportent de l'humidité à l'endroit sinistré.

Il est très important d'enlever l'humidité le plus tôt possible. Dans la plupart des cas, il est bien d'ajouter de la chaleur dans la pièce pour augmenter l'évaporation. Cela est surtout vrai si les dégâts des eaux sont récents et que l'eau n'a pas eu le temps de pénétrer en profondeur dans les meubles, les murs, les parquets ou toute autre endroit de la structure du bâtiment.

Si l'eau a eu le temps de pénétrer dans la structure du bâtiment, vous devez utiliser une capacité de déshumidification plus grande afin d'obtenir des résultats plus rapides.

Les valeurs empiriques sont essentielles pour établir la charge de déshumidification nécessaire. Veuillez consulter les règles empiriques dans l'annexe.



Séchage des planchers sans dépose

4.3.1 Dégats des eaux sous les planchers

En cas de dégâts des eaux sous les planchers, il est souvent nécessaire de déposer le parquet pour remplacer l'isolation. Cela prend du temps car difficile et couteux à la fois, en rendant la pièce inutilisable pendant la période des réparations.

Dans certains cas, un déshumidificateur avec chauffage incorporé, muni de gaines, tel que CDT 30 S et CDT 40 S vous permettra se sècher les planchers sans avoir l'inconvénient de déposer le parquet vous faisant réaliser ainsi une économie financière. De l'air chaud est soufflé sous le parquet à l'aide de gaines réliées au déshumidificateur muni d'un chauffage de 1 kW .

Afin d'assurer un débit d'air suffisant, la longueur des gaines ne doit pas dépasser 5 mètres. L'air chaud circule sans cesse sous le parquet par une gaine, récupérant l'humidité par une autre gaine. Cela vous permet d'utiliser la pièce pendant le temps de séchage.

Le calcul théorique est extrêmement difficile. Nous vous conseillons d'utiliser les valeurs et les règles empiriques situées dans l'annexe.

5. La gamme CDT de Dantherm

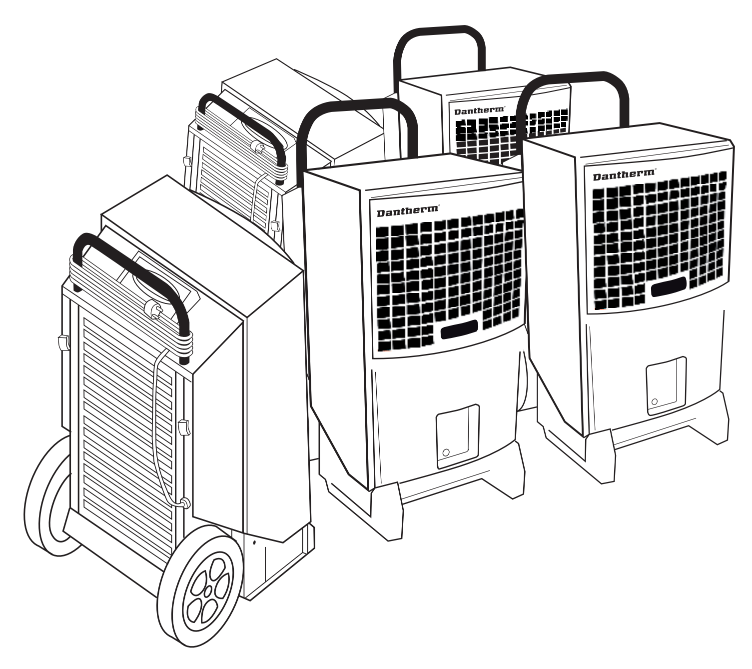




Tableau de commande

Dans les chapitres précédents, nous avons traité les principes de déshumidification. Nous avons également établi les bases théoriques nécessaires pour calculer le besoin de déshumidification pour une situation donnée.

Dans ce chapitre, nous aimerions vous présenter les caractéristiques et avantages de la gamme Dantherm CDT ainsi que les spécifications et les schémas nécessaires pour sélectionner le déshumidificateur approprié pour le travail.

5.1 Contrôle avancé

Nos déshumidificateurs mobiles de la gamme CDT sont très performants et conçus pour leur facilité d'utilisation, leur tableau de commande convivial, et une manutention et transport facile.

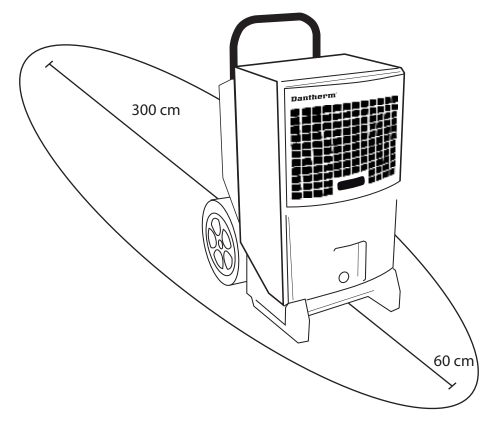
L'écran tactile numérique à « Finger Touch » est idéalement placé sur le dessus du déshumidificateur. Ce tableau de commande permet des réglages faciles et des affichages bien visibles pendant et après son fonctionnement. (Veuillez noter que les anciens modèles de la gamme CDT ne disposent pas de cet affichage numérique. Par contre les anciens modèles sont équipés d'un compteur horaire et des lampes de fonctionnement, indiquant une opération normale, réservoir d'eau plein et alerte de panne).

Sur l'écran de l'affichage numérique, la température ambiante et l'humidité relative sont affichées, ansi que les heures de fonctionnement, et la consommation totale d'énergie. Le nombre des heures de fonctionnement et la consommation en kWh sont sauvegardés par une pile de sorte qu'ils peuvent être facilement affichées même lorsque l'appareil est hors tension. Vous pouvez également régler l'humidité relative souhaitée sur l'hygrostat intégré.

Enfin, le tableau de commande vous permet de programmer un intervalle entre les interventions d'entretien sur le déshumidificateur CDT. Quand il est temps, l'écran affiche "SERVICE" pour vous avertir qu'il faut procéder à l'entretien du déshumidificateur CDT. Cela permet de tenir le déshumidificateur en parfait état de fonctionnement. Le contrôle numérique offre également un autodiagnostic et la possibilité d'identifier les pannes de dysfonctionnement les plus courantes.

5.2 Conception conviviale

Une attention spéciale a été donnée à la conception du déshumidificateur pour obtenir une manutention et un transport facile de l'appareil. Un déshumidificateur mobile doit être suffisamment solide pour résister à un transport dur par camion et sur les chantiers. La carrosserie robuste et une construction robuste de la gamme CDT assure une longue durée de vie.



Positionnement du CDT

Le bon positionnement de l'appareil CDT est important. Vous devez permettre un espace de 60 cm minimum entre l'arrivée d'air et le mur et non moins de 300 cm pour la sortie de l'air. Ne jamais placer l'appareil près d'une source de chaleur.

Pour assurer un positionnement optimal dans toutes les situations tous les CDT sont équipés de grandes roues en caoutchouc et poignées réglables (sauf CDT 90). Vous serez surpris de la facilité et de la sécurité avec lesquelles le CDT se déplace d"une pièce à l'autre, dans les escaliers et dans des zones difficiles d'accès.

Un faible poids et une répartition optimale du poids rendent la manipulation et le transport encore plus facile. En outre, les CDT sont conçus pour être empilés pour limiter leur encombrement pendant le transport et le stockage. Pendant l'opération vous apprécierez le niveau réduit de bruit et la facilité d'utiliser le réservoir d'eau.

5.3 Efficacité énergétique

La capacité d'un déshumidificateur mobile est évidemment votre principale préoccupation, mais la consommation d'énergie est presque aussi importante. Un soin particulier a été pris pour rendre le déshumidificateur CDT aussi éconergétiques que possible afin de réduire le coût total de la déshumidification.

Pour vous donner un aperçu rapide le tableau 9 indique la consommation d'énergie spécifique pour la gamme CDT à différentes températures et différentes valeurs d'humidité relative. SEC = la consommation réelle d'énergie/capacité en litre/heure mesurée en kWh/l. Cependant, pendant l'opération quotidienne, la consommation d'énergie kWh actuelle sera affichée sur l'écran du panneau de commande numérique.

$$\mathbf{SEC} = \frac{\mathbf{kW}}{\mathbf{l/h}} = \frac{\mathbf{kWh}}{\mathbf{l}}$$

	Plage de travail, température	Plage de travail, humidité	Volume de l'air	Capacité de condensation, 20 °C & 60% HR	Capacité de condensation, 30 °C & 80% HR	Consommation spécifique d'énergie CSE, 20 °C & 60% HR	Consommation spécifique d'énergie CSE, 30 °C & 80% HR	Alimentation électrique	Consommation électrique, 20 °C & 60% HR	Niveau du bruit– 1 m de l'unité	Capacité réservoir d'eau	Poids
Modèle	°C	% HR	m^3/h	L eau/ 24 h	L eau/ 24 h	kWh/L	kWh/L	V/ 50 Hz	W	dB(A)	L	Kg
CDT 30	3-32	40-100	250	13	30	0.85	0.47	230	461	56	7	32
CDT 30 S	3-32	40-100	350/ 300*	13	30	0.86	0.43	230	456	60	7	34
CDT 40	3-32	40-100	350	22	39	0.66	0.50	230	614	59	14	43
CDT 40 S	3-32	40-100	560/ 460*	19	42	0.83	0.47	230	664	62	14	46
CDT 60	3-32	40-100	725	29	62	0.67	0.43	230	800	62	14	47
CDT 90	3-32	40-100	1000	41	94	0.71	0.42	230	1214	62	-	62

* la première chiffre représente le soufflage libre, la deuxième est avec 5 m de tuyau.

Tableau 9

Lorsque vous considérez la consommation totale d'énergie nécessaire pour utiliser un déshumidificateur, vous devez prendre en considération la quantité de chaleur émise par le condenseur pendant le processus. Cela épargne de l'énergie puisque vous ne devez pas fournir cette chaleur d'une autre source d'énergie.

Regardons par exemple un CDT 30 qui fonctionne à 20°C et 60% HR. Conformément au Tableau 9 une consommation d'énergie de 461 W résulte dans une déshumidification de 0,54 litre/heure (voir courbe de capacité page 40). Ces 461 W d'énergie sont transformés en chaleur et chauffent l'environnement.

L'énergie thermique résultant de la condensation d'1 litre d'eau de l'air à 20°C est d'environ 680Wh, donc la chaleur de l'évaporation d'un CDT 30 revient à 680 x 0,54 = 367W. Au total, cela signifie que le déshumidificateur fournit 461 + 367 = 828W de chaleur dans la pièce. Cet apport de chaleur est la raison de la hausse en température de l'air après avoir traversé le déshumidificateur.

Exemple 2, sur la page 8 montre une augmentation de 8 °C de la température de l'air à la suite du processus de déshumidification.

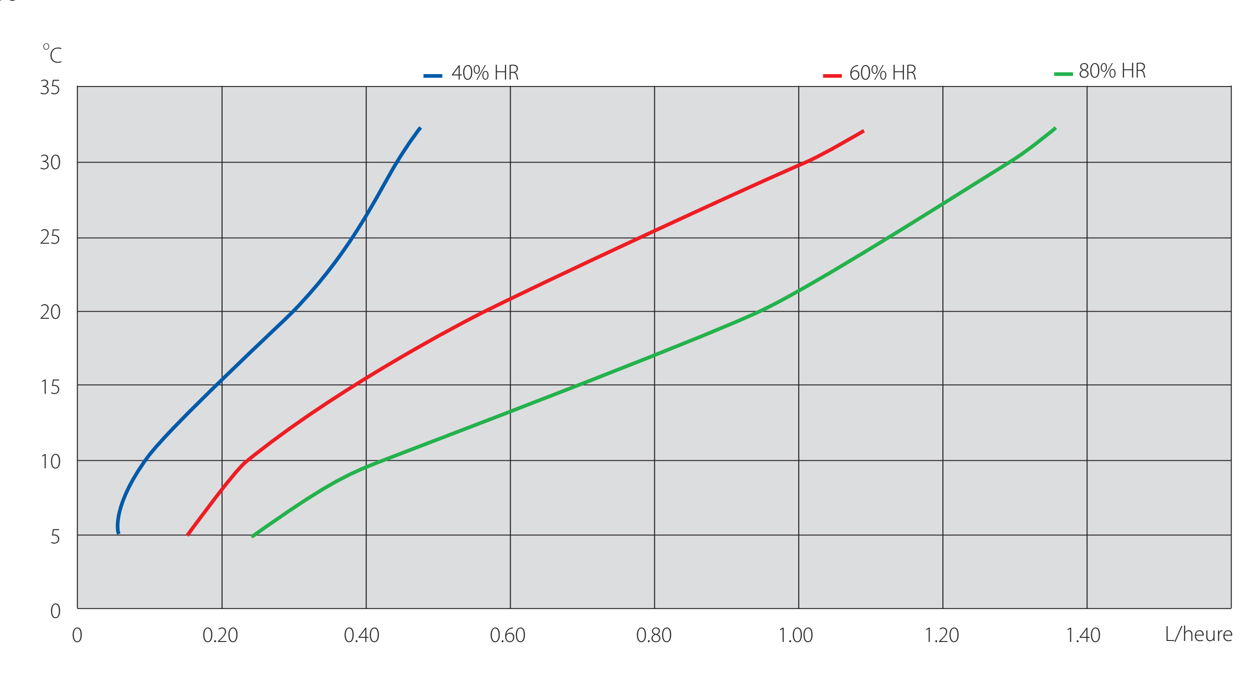
Pour des spécifications techniques plus détaillées et une liste des accessoires en option pour ces déshumidificateurs, veuillez consulter les fiches techniques pour les modèles individuels de la gamme CDT, disponibles chez Dantherm.

5.4 Sélection du modèle approprié

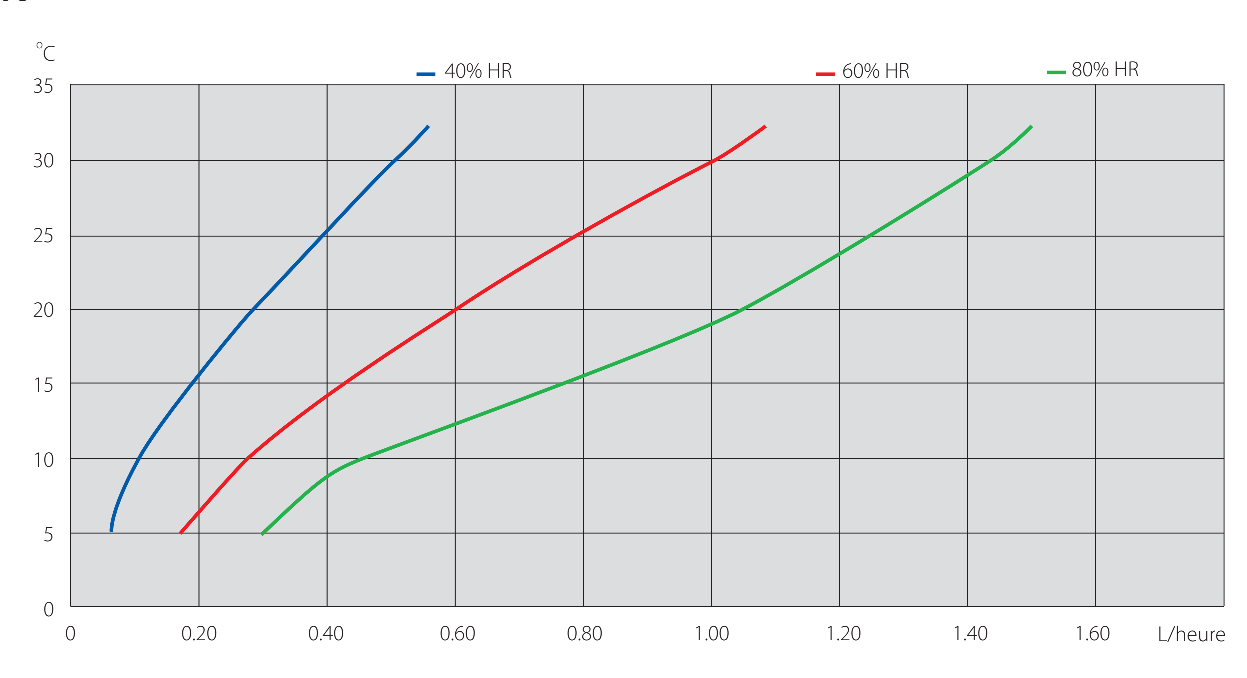
Les diagrammes de capacité dans ce chapitre représentent l'élément principal pour sélectionner le déshumidificateur approprié pour une tâche spécifique. Vous devez toujours choisir le déshumidificateur avec une capacité égale ou un peu plus élevée que la charge de déshumidification calculée.

Il y a un diagramme pour chaque unité de la gamme CDT. Les trois courbes du diagramme indiquent la capacité de 40, 60 et 80% HR respectivement. Les valeurs de 50 et 70% HR, etc. sont identifiées par interpolant les courbes.

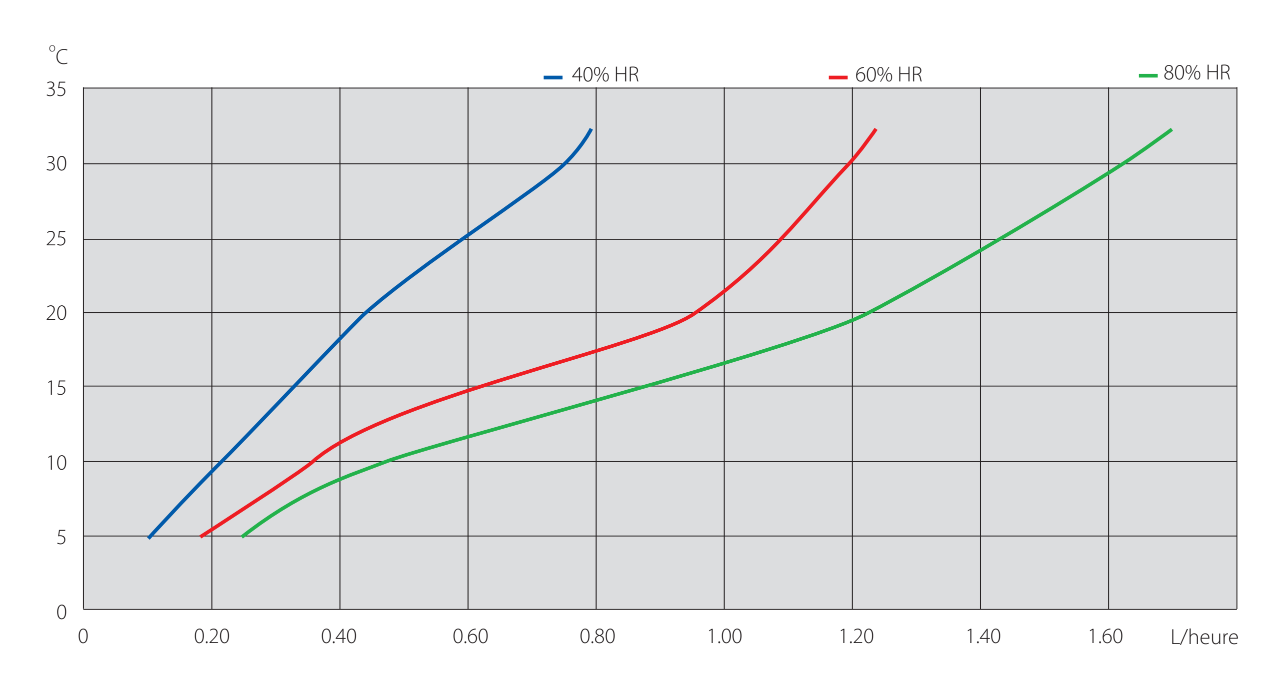
CDT 30



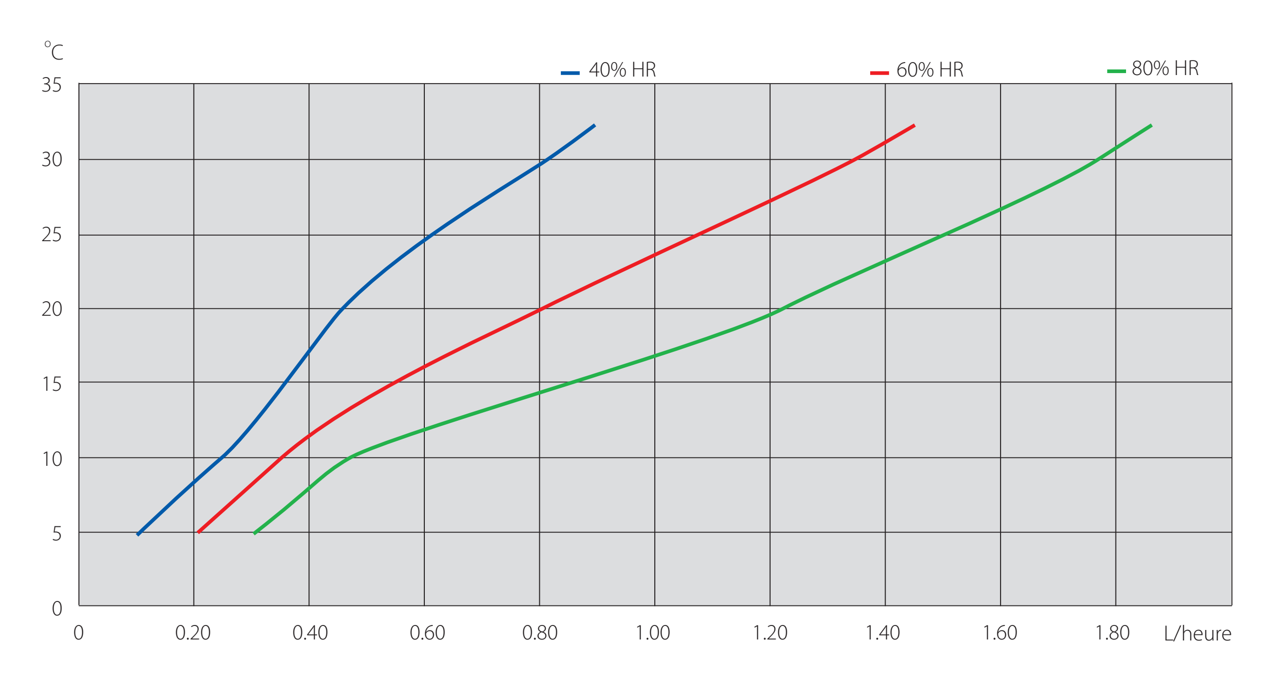
CDT 30 S



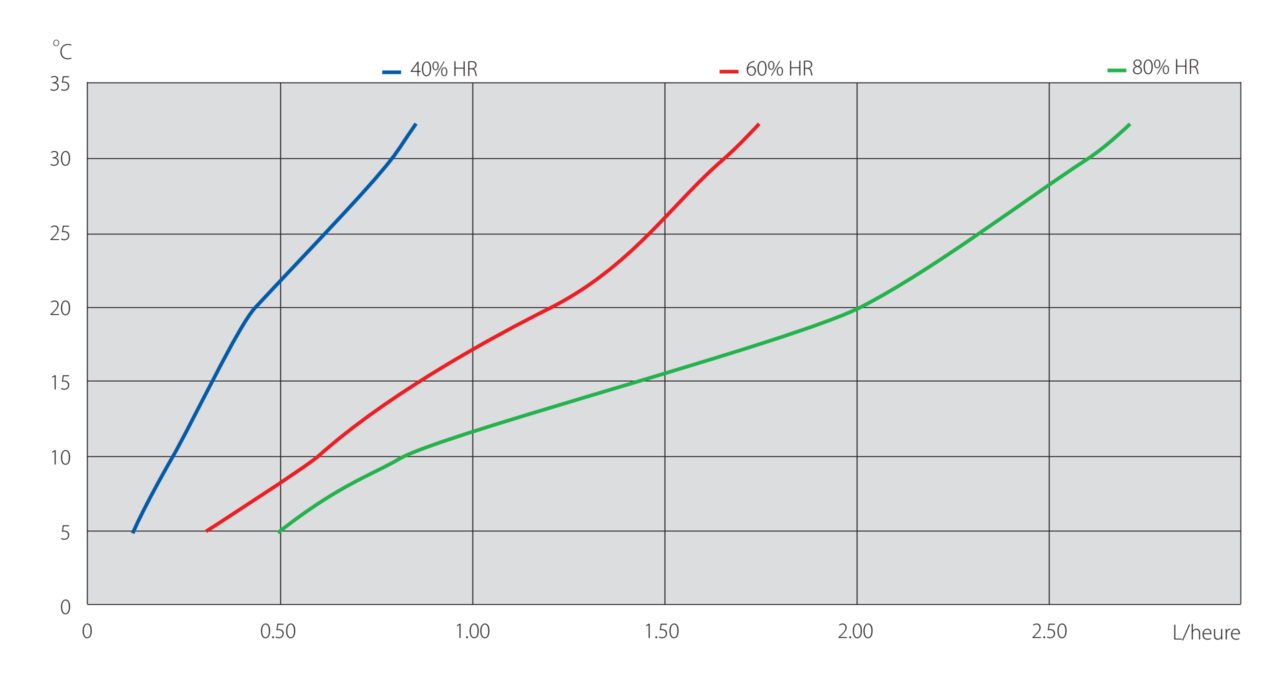
CDT 40



CDT 40 S

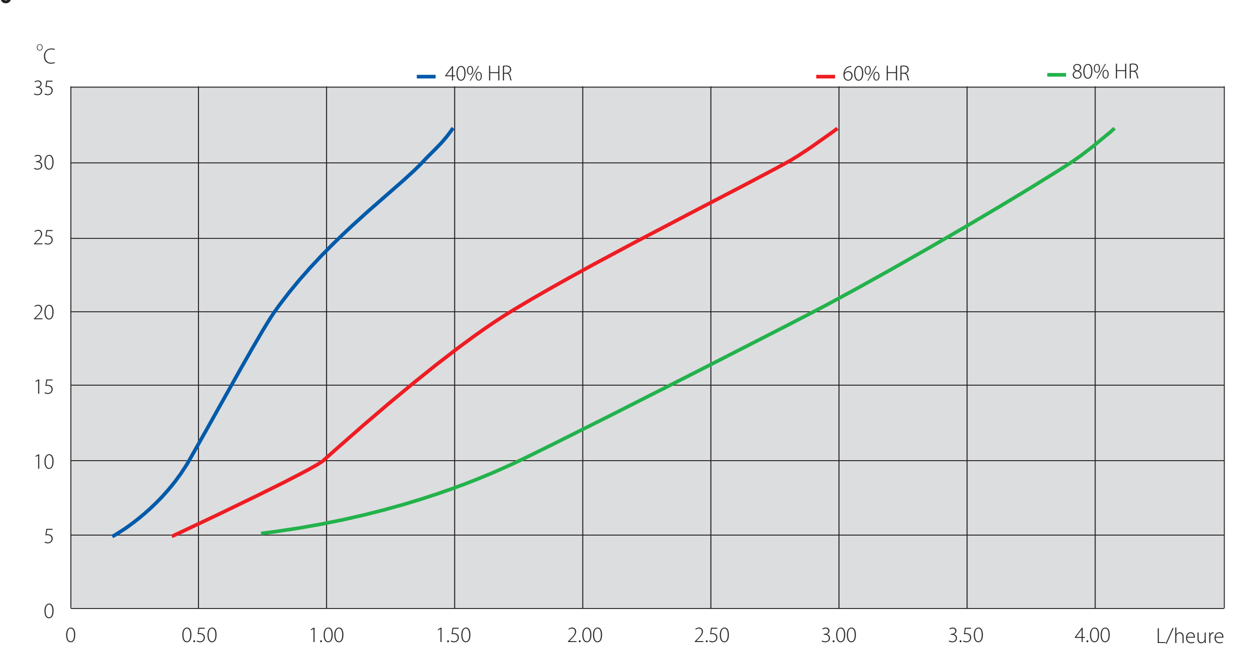


CDT 60



°C
35
30
25
20
15
10
5
0
40% HR
60% HR
80% HR
0
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
L/heure

CDT 90



°C
35
30
25
20
15
10
5
0
40% HR
60% HR
80% HR
0
0.50
1.00
1.50
2.00
2.50
3.00
3.50
4.00
L/heure

Annexe

Guide de référence rapide – formules simples des règles empiriques

Dans la plupart des cas il n'est pas strictement nécessaire d'effectuer tous les calculs complets décrits dans ce guide. L'expérience vous permet d'utiliser quelques raccourcis lorsque vous sélectionnez un déshumidificateur mobile. Les données empiriques sont présentées dans le tableau ci-dessous avec les formules simples des règles empiriques concernant les problèmes résolus dans les exemples donnés dans ce guide.

W se réfère à la quantité d'eau à déshumidifier de l'air en g/heure.
V se réfère à la capacité de la pièce en m^3.

Problème	Condition souhaitée	Endroits Typiques	Renouvellement d'air assumé	Règles empirique
Humidité excessive dans l'air	Etablir un bon climat intérieur	Immeubles de bureaux, maisons familiales, salles de conférence etc.	0.5 pr. heure	W = V * 2.0 (g/heure)
	Préserver et protéger les biens et les matériaux	Museums and exhibitions storage rooms for sensitive goods, water works, etc.	0.3 pr. heure	W = V * 1.2 (g/heure)
Humidité excessive dans les matériaux	Réparer dégâts d'eau*	Inondations, incendies, tuyaux d'eau éclatés etc.	Le plus bas possible	W = V * 4.0 (g/heure)

*Basé sur une période de séchage de 8-12 jours.

Veuillez noter qu'en ce qui concerne un séchage d'un bâtiment récemment bâti tout se résume aux matériaux de construction utilisés pour les murs, parquets et toits. La teneur d'eau des divers matériaux de construction sont si différents qu'une simple règle empirique serait inutile. Veuillez consulter le Tableau 8 et l'Exemple 9, page 33.

1. Etablir un climat intérieur confortable

Si la valeur HR souhaitée est environ 50% utilisez la formule suivante:

W = V * 2,0 (g/heure)

Exemple: V = 500m^3 > W = 2,0 * 500 = 1.000 g/heure.

Recommandation: Deux CDT 40. Capacité: 0,65 litre/heure à 20°C/50% HR.

2. Préserver et protéger les biens et les matériaux

Si la valeur HR souhaitée est environ 50% utilisez la formule suivante:

W = V * 1,2 (g/heure)

Exemple: V = 450 m^3 > W = 1,2 * 450 = 540 g/heure

Recommendation: CDT 40. Capacité: 0,65 litre/heure à 20°C/50% HR

3. Réparation des dégâts des eaux

En supposant un processus de séchage de 8-12 jours et une condition moyenne de : t = 20°C/50% HR (à partir de 60% HR terminant à 40% HR) utilisez la formule suivante:

W = V * 4,0 (g/heure)

Exemple:: V = 280 m^3 > W = 4 * 280 = 1.120 g/heure

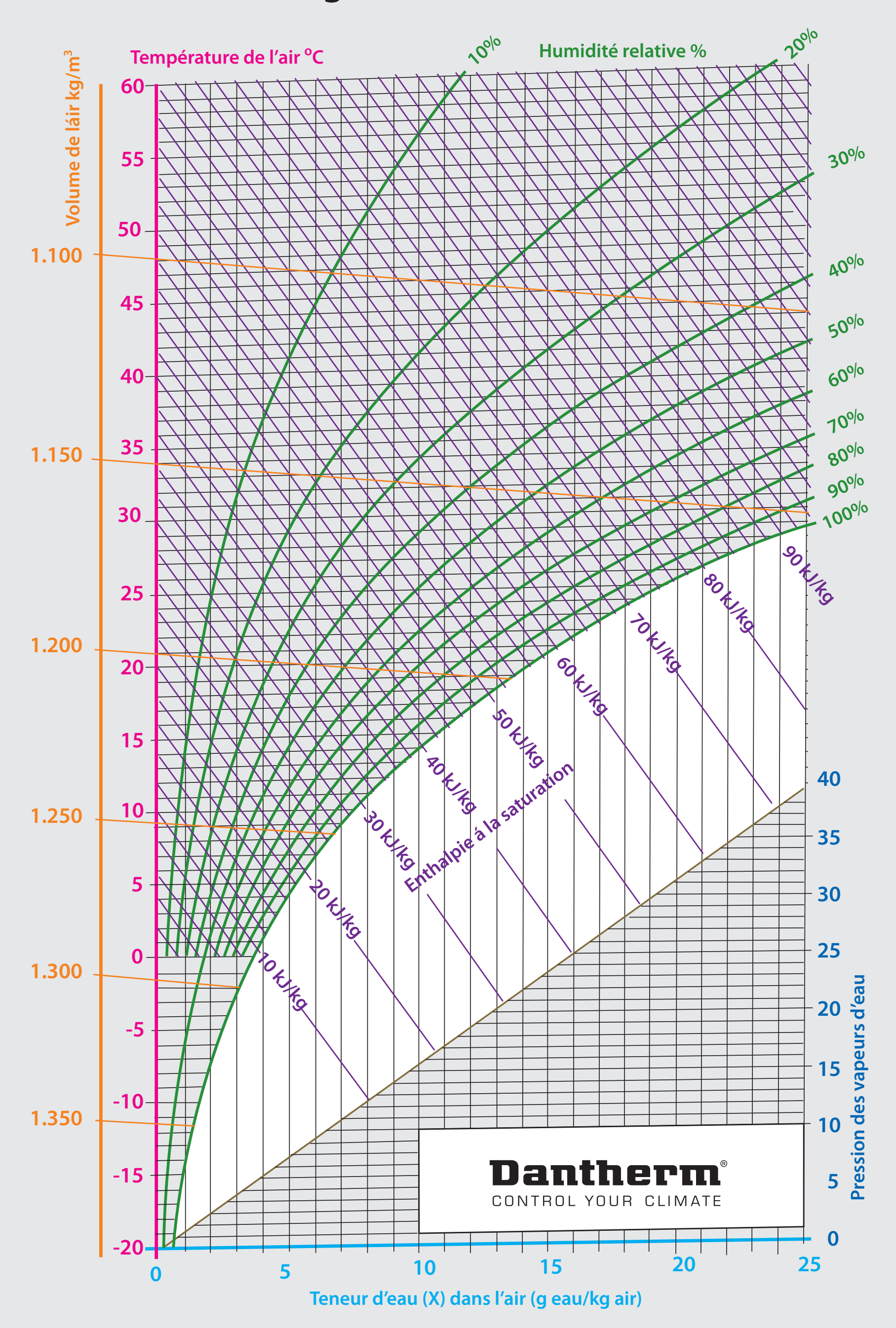
Recommandation: Deux CDT 40 S. Capacité par unité: 0,60 litre/heure à 20°C/50% HR. On recommande d'utiliser les modèles S avec le volume d'air supplémentaire et corps de chauffage 1kW intégrés pour forcer l'évaporation et accélérer le processus de déshumidification lorsque vous êtes en face des dégâts des eaux.

Volume de la pièce(V)	CDT 30 (S)	CDT 40 (S)	CDT 60	CDT 90
< 200 m^3	2 unités	1 unité	1 unité	1 unité
200 - 300 m^3	3 unités	2 unités	2 unités	1 unité
300 - 500 m^3	5 unités	3 unités	3 unités	2 unités
500 - 750 m^3	7 unités	4 unités	3 unités	2 unités

Notes

Notes

Molliers hx-diagram



Les quantités du diagramme Mollier hx

Volume d'air (ρ)	L'axe **orange** verticale à l'extrême gauche. Lisez le volume d'air en suivant les lignes orange obliques du diagramme. Le volume d'air représente la gravité spécifique exprimée en kg/m³.
Température de l'air (t)	L'axe **rose** verticale à gauche avec les lignes de quadrillage horizontales oblique qui correspondent. La température est exprimée en °C.
Enthalpie (h)	Les lignes **violettes** diagonales. L'enthalpie est la teneur de l'énergie thermique de l'air, exprimée en kJ/kg air. A partir de 0°C = 0 kJ/kg
Humidité relative (HR)	Les lignes **vertees** courbes. L'humidité relative représente la proportion de la pression réelle des vapeurs d'eau dans l'air, exprimée comme pourcentage de la pression des vapeurs d'eau à la saturation.
Téneur d'eau (x)	L'axe **bleu clair** en bas. La teneur réelle d'eau de l'air mesuré en g eau/kg air.
Pression des vapeurs	L'axe **bleu** verticale à droite. La pression des vapeurs d'eau d'eau (p) mesurée en bar est lue pour déterminer la pression partielle des vapeurs d'eau (rarement utilisé lorsqu'on calcule la charge de déshumidification). - La ligne diagonale **marron** de la deuxième moitié du diagramme est une ligne d'aide utilisée pour déterminer la pression partielle des vapeurs d'eau.

Définitions

Renouvellement de l'air n (heure^{-1})
Le renouvellement de l'air représente le nombre des fois que l'air de l'intérieur est changé avec air de l'extérieur chaque heure.

Volume d'air ρ (kg/m^3)
La gravité spécifique de l'air. Le volume d'air diminue si la température augmente. La valeur empirique utilisée d'habitude est de 1,2 kg/m^3 à 15-25°C.

Température de l'air (°C)
La température de l'air correspond à la température moyenne de la chambre. Dans certains cas, il est conseillé de mesurer la température de l'air près les surfaces froides puisque c'est ici que la condensation commence.

Condensation
Le processus de transformation des vapeurs d'eau en eau liquide. Cela arrive à la température du point de rosée (voir ci-dessous)

Dégivrage
L'évaporateur fonctionne à l'intérieur du déshumidificateur assez froid pour que la glace se forme et s'accumule sur la surface (après tout ; le même principe s'applique à un réfrigérateur)
Le dégivrage représente le processus automatique qui enlève la glace de l'évaporateur.

Température du point de rosée
La température spécifique à laquelle l'humidité se condense sur les surfaces froides.
Enthalpie h (kJ/kg air)
La teneur de la chaleur dans l'air. L'enthalpie est définie comme 0 kJ/kg air à 0°C.

Evaporateur
La surface de refroidissement qui se trouve à l'intérieur du déshumidificateur. L'évaporateur refroidit l'air bien sous le point de la rosée et collecte l'eau dans un récipient. Le nom est relié au processus qui se déroule à l'intérieur de l'évaporateur, où le liquide réfrigérant s'évapore et devient un gaz chaud à cause de la chaleur prise de l'air.

Hygrostat
Accessoire supplémentaire qui permet au déshumidificateur de fonctionner seulement dans les limites d'une plage HR pré-établie.

Mollier, Richard (1863 – 1935)
Professeur à l'Université de Dresde qui a inventé le diagramme hx – un graphique qui indique la relation entre température, pression, enthalphie, entropie et volume des vapeurs et de l'air humide, qui depuis, a aidé à enseigner la thermodynamique aux plusieurs générations d'ingénieurs

Humidité Relative (HR %)
Terme utilisé pour décrire la quantité des vapeurs d'eau d'un mélange gazeux d'air et d'eau. L'humidité relative est définie comme le rapport entre la pression partielle des vapeurs d'eau d'un mélange gazeux d'air et d'eau et la pression des vapeurs saturée de l'eau à une température donnée.

Consommation spécifique d'énergie (CSE)
CSE = consommation réelle d'énergie/capacité en litres par heure mesuré en kWh/L Voir page 38.

Teneur de l'eau dans l'air W (g eau/kg air)
La quantité réelle d'eau de l'air qui vient des W(gens), W(processus), W(biens), W(Ventilation).

1 kg eau = 1L eau

UNITÉS DE COOLING TELECOM **DÉSHUMIDIFICATION** VENTILATION CHAUFFAGE & REFROIDISSEMENT MOBILES

Dantherm
Avec environ 600 employés à travers le monde et des filiales en Norvège, en Suède, au Royaume-Uni, aux États-Unis en en Chine, Dantherm est leader sur le marché des solutions de climatisation éconergétique. Nous intervenons dans les quatre principaux domaines d'activité suivants :

Unités de cooling Télécom
Matériels pour le contrôle d'ambiance des installations électroniques et de refroidissement des batteries dans les stations de base et autres infrastructures en télécommunications. Les clients des Télécom comprennent les fournisseurs de réseaux et les opérateurs de réseaux fixes et mobiles.

Déshumidification
Déshumidificateurs mobiles et fixes pour le séchage des bâtiments et la déshumidification de piscines publiques et privées et centres de détente et de bien-être.

Ventilation
Grandes centrales de traitement d'air utilisées dans les grandes piscines et les bâtiments tels que les centres commerciaux et les cinémas nécessitant un renouvellement d'air fréquent. La gamme comprend également des produits de VMC (ventilation mécanique controlée) avec récupération de chaleur basés sur des échangeurs de chaleur à hautre performance.

Chauffage et refroidissement mobiles
Matériels de chauffage et de refroidissement pour tentes et équipements utilisés par l'armée et les organisations humanitaires. Les clients sont principalement les forces armées de l'OTAN ainsi que des fabricants de tentes et de conteneurs.

Dantherm Air Handling A/S
Marienlystvej 65
DK-7800 Skive, Denmark
Tel. +45 96 14 37 00
Fax. +45 96 14 38 20
info@dantherm.com




Dantherm®
CONTROL YOUR CLIMATE

0213 Thorvig Tryk, Skive